



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Θέμα: «Επιπλοκές κατά τη συνεδρία αιμοκάθαρσης-
Πρόληψη και αντιμετώπιση»**

Κοταρέλα Όλγα

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

- Στεφανίδης Ιωάννης, Καθηγητής Παθολογίας-Νεφρολογίας Π.Θ., Επιβλέπων
- Ελευθεριάδης Θ., Αναπληρωτής Καθηγητής Νεφρολογίας Π.Θ.
- Λιακόπουλος Β., Αναπληρωτής Καθηγητής Νεφρολογίας Α.Π.Θ.

Λάρισα, Φεβρουάριος, 2020



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

MASTER THESIS
«Complications during dialysis session-Prevention and treatment»

Larissa, February, 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α

Περίληψη

Abstract

Εισαγωγή.....	1-2
1.Οι νεφροί και οι βασικές τους λειτουργίες.....	3-4
1.1.Διαταραχή νεφρικής λειτουργίας.....	4-5
2.Χρόνια νεφρική νόσος – Στάδια παράμετροι και ορισμός.....	5-7
2.1.Επιπολασμός της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου.....	7
2.2.Παράγοντες κινδύνου της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου.....	8
2.3.Μέτρα πρόληψης για τον περιορισμό της εμφάνισης της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου.....	8-9
2.4.Πρώιμα συμπτώματα της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου.....	9
2.5.Οι κύριες συνέπειες – Επιπλοκές της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου.....	9-10
3.Στάδιο Χρόνιας Νεφρικής Νόσου και θεραπευτική παρέμβαση.....	10-11
3.1.Κριτήρια ένταξης σε υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας.....	11
4.Επιλογή θεραπευτικής μεθόδου.....	12-13
4.1.Μεταμόσχευση.....	13-14
4.2.Περιτοναϊκή Κάθαρση.....	14-15
4.3.Αιμοκάθαρση.....	16-17
4.3.1.Αρχές και τεχνολογία αιμοκάθαρσης.....	17-18
4.3.2.Κύρια στοιχεία εξωσωματικής κυκλοφορίας.....	18-20
4.3.3.Κλασική αιμοκάθαρση με διττανθρακικά.....	20-21
4.3.4.Παραλλαγές της μεθόδου αιμοκάθαρσης.....	21-22
4.3.5.Άλλα βασικά στοιχεία στη διαδικασία της αιμοκάθαρσης.....	22-23

ΜΕΡΟΣ Β

Επιπλοκές κατά την αιμοκάθαρση-Πρόληψη και αντιμετώπιση

Γενικά.....	24-26
1. Υπόταση στην αιμοκάθαρση.....	26-28
1.1. Πρόληψη της υπότασης στην αιμοκάθαρση.....	29-33
1.2 Αντιμετώπιση της συμπτωματικής υπότασης κατά την αιμοκάθαρση.....	33-34
2. Υπέρταση της αιμοκάθαρσης.....	34-35
2.1 Πρόληψη της υπέρτασης.....	36
2.2 Αντιμετώπιση υπέρτασης στην αιμοκάθαρση.....	37
3. Μυϊκές κράμπες.....	37-38
3.1. Πρόληψη μυϊκών κραμπών.....	38-40
3.2 Αντιμετώπιση μυϊκών κραμπών κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης.....	41
4. Ναυτία και έμετος.....	41
4.1. Πρόληψη.....	42
4.2 Αντιμετώπιση.....	42
5. Προκάρδιο άλγος – Στεθάγχη- Έμφραγμα του μυοκαρδίου.....	42-43
5.1 Αντιμετώπιση.....	43
6. Κνησμός.....	43-44
6.1 Αντιμετώπιση.....	44-46
7. Πυρετός και ρίγος.....	46-47
7.1 Πρόληψη.....	47
7.2 Αντιμετώπιση.....	48
8.Καρδιακές αρρυθμίες.....	48-49
8.1 Πρόληψη – αντιμετώπιση αρρυθμιών.....	49
9. Αντιδράσεις αναφυλαξίας.....	49-50

9.1 Αντιδράσεις τύπου Α.....	50-51
9.1.1 Πρόληψη αντιδράσεων αναφυλαξίας τύπου Α	51
9.1.2 Αντιμετώπιση αντιδράσεων αναφυλαξίας τύπου Α.....	51
9.2 Αντιδράσεις τύπου Β.....	51-52
10. Υποξαιμία στην αιμοκάθαρση.....	52-53
11. Οξεία αιμόλυση.....	53-55
11.1 Πρόληψη αιμόλυσης.....	55-56
11.2.Αντιμετώπιση αιμόλυσης.....	56
12. Σύνδρομο ρήξης της οσμωτικής ισορροπίας (D/S).....	56-57
12.1 Πρόληψη και αντιμετώπιση (D/S).....	57
13. Καρδιακή ανακοπή.....	57-58
13.1 Πρόληψη – Αντιμετώπιση καρδιακής ανακοπής.....	58-59
14. Αιφνίδιος καρδιακός θάνατος.....	59
15. Πήγματα στο εξωσωματικό κύκλωμα αιμοκάθαρσης.....	60
15.1 Πρόληψη και αντιμετώπιση.....	60
16. Διαρροή αίματος.....	61
17. Εμβολή αέρα.....	61-62
17.1 Πρόληψη- Αντιμετώπιση.....	62-63
18. Απώλεια αίματος.....	63-64
18.1 Πρόληψη.....	64
18.2Αντιμετώπιση.....	64
19. Αιμάτωμα.....	65
19.1 Πρόληψη.....	65
19.2 Αντιμετώπιση.....	65
20. Ρήξη μεμβράνης φίλτρου.....	65
Συμπεράσματα.....	66
Βιβλιογραφία.....	67-73

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ασθενείς με Χρόνια Νεφρική Νόσο (XNN) που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, εκδηλώνουν ποικίλες επιπλοκές τις οποίες καλείται να αντιμετωπίσει η θεραπευτική ομάδα και ιδιαίτερα ο νοσηλευτής νεφρολογίας. Όλα τα μέλη της θεραπευτικής ομάδας είναι αναγκαίο να γνωρίζουν τους προδιαθεσικούς παράγοντες, και τις κατάλληλες νοσηλευτικές παρεμβάσεις που πρέπει να εφαρμόζουν προκειμένου να αποδυναμωθούν οι παράγοντες κινδύνου και να διασφαλιστεί η αποτελεσματική φροντίδα των ασθενών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η καταγραφή των επιπλοκών κατά τη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης, ο τρόπος πρόληψης και αντιμετώπισής τους.

Για τη διεκπεραίωση της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν βιβλία, άρθρα, δεδομένα από την ηλεκτρονική πλατφόρμα Google Scholar, καθώς και επιστημονικά συγγράμματα δημοσιευμένα στην ελληνική και αγγλική γλώσσα.

Συνοψίζοντας, ο ρόλος της θεραπευτικής ομάδας είναι πολύ σημαντικός για την πρόληψη των οξέων συμβαμάτων κι αυτό επιτυγχάνεται με τη συνεχή παρακολούθηση του ασθενούς κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, την προσεκτική αξιολόγησή του και το σχεδιασμό της θεραπείας.

Λέξεις-κλειδιά: νεφρική νόσος, αιμοκάθαρση, πρόληψη, επιπλοκές

Abstract Patients with Chronic Kidney Disease (CKD) undergoing dialysis exhibit a variety of complications that the treatment team and especially the nephrology nurse are expected to address. All members of the treatment team need to be aware of the predisposing factors and the appropriate nursing interventions they need to implement in order to weaken the risk factors and ensure effective patient care.

The purpose of the present work is to record the complications of dialysis, how to prevent and treat them.

Books, articles, data from the Google Scholar online platform, scientific papers published in Greek and English were used to complete the work.

In conclusion, the role of the treatment team is very important in the prevention of acute events and this is achieved by continuous monitoring of the patient during the session, careful evaluation and treatment planning.

Keywords: Kidney disease, dialysis, prevention, complications

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή Νεφρολογίας-Παθολογίας της Ιατρικής σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και διευθυντή της Νεφρολογικής Κλινικής του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Λάρισας κ. Στεφανίδη Ιωάννη, επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, για την επιστημονική του καθοδήγηση, το ενδιαφέρον και την υποστήριξή του κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ

XNN	Χρόνια Νεφρική Νόσος
KDOQI	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
e-GFR	estimated - Glomerular Filtration Rate
KDIGO	Kidney Disease Improving Global Outcomes
NKF	National Kidney Foundation
DS	Disequilibrium Syndrome
ERA/EDTA Transplant Association	European Renal Association- European Dialysis and Transplant Association
Hba _{1c}	Hemoglobin A1C
ΠΚ	Περιτοναϊκός Καθετήρας
ΑΚ	Αιμοκάθαρση
ΙΒ	Ιδανικό Βάρος
ΑΠ	Αρτηριακή Πίεση
ΣΝΣ	Συμπαθητικό Νευρικό Σύστημα
ΚΝΣ	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
Κ	Κάλιο
Να	Νάτριο
Mg	Μαγνήσιο

Εισαγωγή

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια αποτελεί νόσο η οποία εγκαθίσταται σταδιακά στον οργανισμό του ασθενούς, μειώνοντας τη νεφρική του ικανότητα και μάλιστα τις περισσότερες φορές χωρίς να δίνει εμφανή σημάδια (KDIGO, 2012). Για το λόγο αυτό περιγράφεται και ως «σιωπηρή επιδημία», επειδή συνήθως ξεκινά χωρίς «θορυβώδη» κλινικά σημεία με αποτέλεσμα πολλοί πάσχοντες να μην το γνωρίζουν και να μην προσέρχονται έγκαιρα για ιατρικό έλεγχο (Grams, M.E , 2013).

Η χρόνια νεφρική νόσος δεν θεραπεύεται οριστικά αλλά αν υπάρξει ανάλογη παρέμβαση από νεφρολόγο, ιδιαίτερα στα αρχικά της στάδια, ενδέχεται να επιβραδυνθεί η εξέλιξή της. Όταν η νόσος φτάσει στο τελικό στάδιο, όπου η νεφρική λειτουργία του οργανισμού δεν είναι επαρκής για την επιβίωσή του, θα πρέπει να αντιμετωπιστεί, είτε την υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας με την ένταξη του ασθενούς σε περιτοναϊκή κάθαρση ή σε αιμοκάθαρση, είτε την αντικατάσταση της νεφρικής λειτουργίας με τη μεταμόσχευση (Βλαχογιάννης Ι.Γ., 2009).

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας είναι η περιοδική αιμοκάθαρση με την οποία επιδιώκεται η βελτίωση της γενικής κατάστασης του ασθενούς. Η αιμοκάθαρση στις μέρες μας είναι μια καλά ανεκτή και ασφαλής διαδικασία που συμβάλει στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσεως και του ισοζυγίου του ύδατος, των ηλεκτρολυτών και τη διόρθωση της οξεοβασικής ισορροπίας αυξάνοντας την επιβίωση των ασθενών (Derport, 1988).

Στη διασφάλιση της μεθόδου συνέβαλε ιδιαίτερα η συνεχής εξέλιξη και βελτίωση των μηχανημάτων τα οποία πλέον διαθέτουν πολλές δικλίδες ασφαλείας για τον ασθενή όπως και των υλικών αιμοκάθαρσης. Ορισμένες επιπλοκές, οι οποίες ήταν συχνές στο παρελθόν όπως υπόταση, κράμπες, κεφαλαλγία, έχουν περιοριστεί με τη συμβολή της τεχνολογίας, εξακολουθούν όμως να υφίστανται και να επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών και την ήδη επιβαρυνόμενη κατάστασή τους (Αγραφιώτης. και συν., 2003).

Βασική προτεραιότητα για τα μέλη της θεραπευτικής ομάδας αποτελεί η προσπάθεια εξάλειψης και πρόληψης αυτών των επιπλοκών αλλά και η έγκαιρη αντιμετώπισή τους, όταν αυτές εκδηλωθούν, εξασφαλίζοντας την ακεραιότητα και την αποτελεσματική φροντίδα του ασθενούς (Αγραφιώτης, 2003).

Η παρούσα εργασία αποτελείται από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει γενικές πληροφορίες για τη Χρόνια Νεφρική Νόσο, τα στάδια της νόσου και τις επιλογές θεραπευτικής αντιμετώπισης. Στο δεύτερο μέρος περιγράφονται οι επιπλοκές κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, η πρόληψη αυτών και η αντιμετώπισή τους.

ΜΕΡΟΣ Α

1. Οι νεφροί και οι βασικές τους λειτουργίες

Οι νεφροί, είναι όργανα που έχουν ζωτική σημασία για τον ανθρώπινο οργανισμό. Τα σχήμα τους είναι όμοιο με το σχήμα του φασολιού, το μέγεθός τους είναι περίπου 10-12cm, και είναι εγκατεστημένοι στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο εκατέρωθεν της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Το σύνολο των ανθρώπων φέρει δύο νεφρούς όμως έχει διαπιστωθεί ότι μπορεί να υπάρξει φυσιολογική ζωή ακόμη και με έναν, αρκεί να είναι υγιής και λειτουργικός.

Κάθε νεφρός διαθέτει περίπου ένα εκατομμύριο μικρά φίλτρα, τους νεφρώνες, οι οποίοι αποτελούν τις λειτουργικές μονάδες του. Η κυριότερη αποστολή τους, περιλαμβάνει τον καθαρισμό του αίματος, το οποίο εισέρχεται σ' αυτούς από τη νεφρική αρτηρία μέσω της αορτής, και κατόπιν την αποβολή των άχρηστων προϊόντων και της περίσσειας των υγρών μέσω των ούρων. Το αίμα επιστρέφεται στην καρδιά με την σωστή ισορροπία χημικών ουσιών και υγρών προκειμένου να χρησιμοποιηθεί εκ νέου από όλο το σώμα. Τα ούρα που δημιουργήθηκαν από τους νεφρούς εξέρχονται από το σώμα μέσω του ουροποιητικού συστήματος (Frank H., Netter).

Στις βασικότερες λειτουργίες των νεφρών περιλαμβάνονται η σπειραματική διήθηση, η σωληναριακή έκκριση και η σωληναριακή επαναρρόφηση (Floege et al, 2013). Συγκεκριμένα οι λειτουργίες που επιτελούν οι νεφροί είναι οι εξής:

- ✓ Η διατήρηση της ομοιοστασίας του οργανισμού, προκειμένου να είναι εξασφαλισμένη η φυσιολογική λειτουργία των κυττάρων του οργανισμού και αυτό το επιτυγχάνουν με:
- Την απομάκρυνση των τοξικών ουσιών, όπως των προϊόντων του μεταβολισμού και των φαρμάκων.
- Τη σταθερή διατήρηση του όγκου και της ωσμωτικότητας του εξωκυττάριου υγρού όπως και της συγκέντρωσης των ηλεκτρολυτών, ανεξάρτητα από την εξωγενή πρόσληψη νερού και ηλεκτρολυτών.
- Τη διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας, PH του αίματος.

- ✓ Η ενδοκρινική λειτουργία τους καθώς συμμετέχουν στη δημιουργία των ερυθρών αιμοσφαιρίων μέσω της ερυθροποιητίνης ενώ ενεργοποιούν τη βιταμίνη D και συμμετέχουν στο μεταβολισμό και τη διατήρηση της υγείας των οστών.
- ✓ Η συμμετοχή τους στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και αυτό το πετυχαίνουν με τη ρύθμιση του εξωκυττάριου όγκου και την παραγωγή αγγειοδραστικών ουσιών όπως αγγειοτασίνη II, προσταγλανδίνες, κινίνη (Guyton & all, 2001).

1.1. Διαταραχή νεφρικής λειτουργίας

Σε ορισμένες περιπτώσεις, διαταραχές του οργανισμού, ενδέχεται να επηρεάσουν την παραπάνω φυσιολογική νεφρική λειτουργία και να οδηγήσουν σε νεφρική ανεπάρκεια. Ο νεφρός επηρεάζει και επηρεάζεται από όλα σχεδόν τα συστήματα λειτουργίας του οργανισμού. Νοσήματα, όπως η αρτηριακή υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης, ο συστηματικός ερυθηματώδης λύκος, η αγγειίτιδα, κάποια κληρονομικά νοσήματα, η λήψη ορισμένων φαρμάκων ακόμη και φυσιολογικές καταστάσεις, όπως η εγκυμοσύνη, επηρεάζουν τη δομή και λειτουργία του.

Οι διαταραχές μπορεί να είναι αναστρέψιμες με αποτέλεσμα την οξεία νεφρική ανεπάρκεια. Στην περίπτωση μη αναστρέψιμης βλάβης, ο πάσχοντας οδηγείται σε χρόνια νεφρική νόσο η οποία δε θεραπεύεται οριστικά, μπορεί όμως να αντιμετωπιστεί ή με την εξωνεφρική κάθαρση ή με τη μεταμόσχευση. Οι θεραπείες αυτές κυριαρχούν για το υπόλοιπο της ζωής του ασθενούς.

Η δυσλειτουργία των νεφρών στο αρχικό στάδιο συνήθως δεν εμφανίζει συμπτώματα και το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών που πάσχει από ήπια νεφρική ανεπάρκεια αγνοεί την ύπαρξή της. Μάλιστα σε ορισμένες περιπτώσεις κάποιοι άνθρωποι δε νιώθουν ότι νοσούν, ακόμη και όταν οι νεφροί έχουν χάσει μεγάλο μέρος της λειτουργικότητάς τους. Για το λόγο αυτό η νόσος έχει χαρακτηριστεί και ως «σιωπηρή» νόσος αφού έχει ως συνέπεια, να μην εντοπίζεται έγκαιρα το πρόβλημα και μην δίνεται η δυνατότητα στους πάσχοντες να λάβουν τα ανάλογα μέτρα πρόληψης,

ώστε να αποτρέψουν τη νόσο. Για να μπορέσει κάποιος να γνωρίζει την κατάσταση της νεφρικής του λειτουργίας, θα πρέπει να ζητήσει ιατρική συμβουλή και να υποβληθεί σε εξετάσεις αίματος, ούρων και υπερηχογράφημα νεφρών (Grams, 2013 & Παπαδημητρίου και συν., 1988).

2.Χρόνια νεφρική νόσος. Στάδια, παράμετροι και ορισμός

Το 2002 οι KDOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) σύμφωνα με τις κλινικές οδηγίες που εξέδωσαν, όρισαν τη νεφρική νόσο ως την παρουσία νεφρικής βλάβης διαχωρίζοντάς τη σε στάδια, με μοναδικό κριτήριο για αυτή τη σταδιοποίηση, τη μείωση του εκτιμώμενου ρυθμού σπειραματικής διήθησης(e-GFR) σε λιγότερο από 60 ml/1.73m² και για χρονική περίοδο τουλάχιστον 3 μηνών και άνω.

Ο e- GFR (estimated- Glomerular Filtrate rate) είναι ο εκτιμώμενος ρυθμός σπειραματικής διήθησης, είναι δηλαδή μια τιμή που δείχνει πόσο καλά διηθούν οι νεφροί τα παραπροϊόντα του μεταβολισμού και βοηθά ώστε να διαπιστωθεί η παρουσία βλάβης στους νεφρούς (Australia Kidney Foundation, 2012).

Στάδια Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (NICE-UK, KDOQI) Στάδιο GFR (ml/ min/1.73 m²). Στον πίνακα ακολουθεί περιγραφή με βάση τον e- GFR.

Στάδια	Περιγραφή	GFR (ml/min/1.73m ²)
1	νεφρική βλάβη με φυσιολογική ή ↑ GFR	≥90
2	νεφρική βλάβη με ήπια ↓GFR	60-89
3	μέτρια ↓ GFR	30-59
4	σοβαρή ↓ GFR	15-29
5	νεφρική ανεπάρκεια	< 15 ή εξωνεφρική κάθαρση

Το 2012, στις ίδιες οδηγίες οι KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) συμπεριέλαβαν στον ορισμό και στα στάδια της νόσου και **παραμέτρους** οι οποίες αυξάνουν την ακρίβεια και την ευαισθησία σχετικά με την πορεία της νόσου.

Παράμετροι: Προκειμένου να διαγνωστεί η χρόνια νεφρική νόσος (ΧΝΝ) θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και ένα από τα παρακάτω ευρήματα για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των τριών μηνών:

1. Αλβουμινουρία $> 30 \text{ mg/24ωρο}$ ή λόγος αλβουμίνης προς κρεατινίνη μεγαλύτερος ή ίσος με 30 mg/g ή 3 mg/mmol .
2. Παθολογικά ευρήματα από το ίζημα ούρων.
3. Ηλεκτρολυτικές και άλλες ανωμαλίες που οφείλονται σε βλάβη των σωληναρίων.
4. Παθολογικά ευρήματα στη βιοψία νεφρού.
5. Δομικές ανωμαλίες σε απεικονιστικές μελέτες.
6. Αναμνηστικό μεταμόσχευσης νεφρού.
7. Μειωμένο GFR ($<60 \text{ ml/min/1.73m}^2$) (KDIGO , Kidney Disease: Improving Global Outcomes, 2012).

Ορισμός της ΧΝΝ Ο Ορισμός της χρόνιας νεφρικής νόσου σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες των (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION) NKF/KDOQI:

Ως ΧΝΝ ορίζεται η βλάβη στους νεφρούς για διάστημα μεγαλύτερο των τριών μηνών, με ή χωρίς μείωση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης (GFR), η οποία συνοδεύεται από δομικές και λειτουργικές διαταραχές των νεφρών και εκδηλώνονται με:

- Παθολογοανατομικές αλλοιώσεις ή
- Δείκτες νεφρικής βλάβης στον εργαστηριακό έλεγχο αίματος και ούρων και στον απεικονιστικό έλεγχο ή
- Ρυθμό σπειραματικής διήθησης GFR, δηλαδή το σύνολο που διηθεί ο νεφρός το αίμα στη μονάδα του χρόνου, να είναι μικρότερο από $60 \text{ ml/min/1.73m}^2$ για διάστημα πάνω από των τρεις μήνες με ή χωρίς νεφρική βλάβη.

Στα πρώτα στάδια, 1 και 2, εκτός του μειωμένου e-GFR, ο οποίος είναι πάνω από $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ απαιτείται και η παρουσία νεφρικής βλάβης. Η νεφρική βλάβη μπορεί να αποτελεί παθολογικό εύρημα στη βιοψία νεφρού, διαταραχή στη σύσταση του αίματος ή των ούρων, όπως λευκωματουρία ή μεταβολές στο ίζημα των ούρων, ή να υπάρξει κάποιο εύρημα από τις απεικονιστικές εξετάσεις.

Τα πιο βαριά στάδια ΧΝΝ τα στάδια 3,4 και 5 είναι παρόντα εξορισμού όταν ο e-GFR είναι κάτω από 60, 30 και 15 mL/min/1,73m², αντίστοιχα (NKF/KDOQI, 2012).

2.1.Επιπολασμός της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου

Στα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Νεφρολογικής Εταιρίας (ERA-EDTA), που αφορούν 27 κράτη - μέλη της Ε.Ε., αναφέρεται ότι το 2015 προστέθηκαν σε αιμοκάθαρση 81.373 νέα περιστατικά. Συνολικά 546.783 ασθενείς υποβάλλονταν σε θεραπεία εξωνεφρικής κάθαρσης, εκ των οποίων τα 2/3 ήταν άνδρες, πάνω από το 50% των ασθενών ήταν ηλικίας άνω των 65 ετών και για το ¼ η κύρια αιτία ένταξης στην εξωνεφρική κάθαρση ήταν ο σακχαρώδης διαβήτης. Το 85% εντάχθηκε στη μέθοδο της αιμοκάθαρσης με τεχνητό νεφρό, το 11% στη μέθοδο της περιτοναϊκής κάθαρσης, και το 4% υποβλήθηκε σε μεταμόσχευση νεφρού. Το σύνολο των μεταμοσχεύσεων νεφρού που πραγματοποιήθηκαν το 2015 ήταν 21.056 (ERA- EDTA, 2015).

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το 14% του πληθυσμού πάσχει από ΧΝΝ με κύριες αιτίες τον σακχαρώδη διαβήτη και την υπέρταση. Σε σχέση με τους Καυκάσιους, οι Αφροαμερικανοί έχουν 3,7 μεγαλύτερο ρίσκο, οι ιθαγενείς 1,4 φορές μεγαλύτερο και οι ασιατικής καταγωγής Αμερικανοί 1,5 φορά μεγαλύτερο ρίσκο (U.S department, 2018).

Στην Ελλάδα, το 2015 τα περιστατικά αιμοκάθαρσης και περιτοναϊκής κάθαρσης ήταν 13.359, ενώ έλαβαν χώρα 114 μεταμοσχεύσεις νεφρού, εκ των οποίων 67 προέρχονταν από πτωματικό δότη και 33 από ζώντα δότη (ERA- EDTA 2015).

2.2.Παράγοντες κινδύνου της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου

Μεγάλο κίνδυνο για την εμφάνιση, την ανάπτυξη και διατήρηση χρόνιας νεφρικής νόσου διατρέχουν οι διαβητικοί, άτομα με υπέρταση, με στένωση των νεφρικών αρτηριών.

Επιπρόσθετα τα άτομα με οικογενειακό ιστορικό νεφρικής ανεπάρκειας το οποία θα πρέπει να προβαίνουν τακτικά σε ιατρικό έλεγχο αφού ορισμένα κληρονομικά νοσήματα, όπως οι πολυκυστικοί νεφροί και η κυστική μυελική νόσος είναι παράγοντες εκδήλωσης της νεφρικής ανεπάρκειας (KDOQI, 2005).

Επίσης, όσοι κάνουν κατάχρηση αναλγητικών φαρμάκων και ουσιών, οι παχύσαρκοι, οι καπνιστές και όσοι επιλέγουν τον καθιστικό τρόπο ζωής.

2.3. Μέτρα πρόληψης για τον περιορισμό της εμφάνισης της χρόνιας νεφρικής νόσου

Σύμφωνα με τις οδηγίες των νεφρολόγων, ο αρρυθμιστος διαβήτης επηρεάζει τη δομή όλων των αγγείων του σώματος, συμπεριλαμβανομένων και των αγγείων των νεφρών. Μάλιστα στην εποχή μας ο διαβήτης αποτελεί την πιο κοινή αιτία για την εμφάνιση ΧΝΝ. Ο αυστηρός έλεγχος των επιπέδων γλυκόζης και η ρύθμιση της HbA_{1c} (γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη) στο 7% μπορεί να καθυστερήσει την πρόοδο της νόσου (ene.gr)

Επίσης, η χρόνια υπέρταση, δεύτερη σε συχνότητα αιτία για ανάπτυξη ΧΝΝ, όταν δεν είναι υπό έλεγχο για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να προκαλέσει σοβαρή βλάβη στους νεφρούς, όπως και σε άλλα ζωτικά όργανα. Οι KDIGO οδηγίες συνιστούν ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης σε επίπεδα κάτω από 140/90mmHg, όταν δεν υπάρχει πρωτεϊνουρία, ενώ σε διαπιστωμένη πρωτεϊνουρία το όριο της αρτηριακής πίεσης κατεβαίνει σε χαμηλότερο επίπεδο 130/80mmHg (KDIGO, 2005).

Επίσης άλλες συστάσεις που περιλαμβάνονται για την πρόληψη της νόσου είναι:

- Ο τακτικός έλεγχος για λεύκωμα
- Ο εργαστηριακός έλεγχος για την ουρία και την κρεατινίνη
- Η διακοπή του καπνίσματος
- Η αποφυγή κατανάλωσης άλατος
- Η τακτική άσκηση και η επίτευξη φυσιολογικού βάρους
- Η υγιεινή διατροφή
- Η αποφυγή λήψης φαρμάκων χωρίς ιατρική συνταγή

2.4. Πρώιμα σημεία και συμπτώματα της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου

Η νεφρική νόσος πριν ακόμα εκδηλωθεί μπορεί να δώσει ορισμένα σημεία και συμπτώματα τα οποία συνήθως ο ασθενής δε λαμβάνει υπόψη όπως:

- Αίσθηση κούρασης αδυναμία, υπνηλία.
- Κνησμός
- Συχνή ούρηση κατά τη διάρκεια της νύχτας, μείωση της ποσότητας των ούρων
- Ναυτία και έμετοι, μείωση της όρεξης και περίεργη γεύση του φαγητού, μεταλλική γεύση
- Χρωμάτωση δέρματος και ευκολότερη δημιουργία μωλώπων.
- Μειωμένη σεξουαλική λειτουργία.
- Οίδημα κυρίως στα πόδια και στους αστραγάλους
- Δύσπνοια, πόνοι στο στήθος
- Μυϊκές κράμπες και σπασμοί

2.5. Οι κύριες συνέπειες – επιπλοκές της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου

- Αναιμία, Υπέρταση, Μεταβολική οξέωση
- Διαταραχές ηλεκτρολυτών, νατρίου και καλίου
- Οστική νόσος - νεφρική οστεοδυστροφία διαταραχές ασβεστίου κ φωσφόρου και νεφρική οστεοδυστροφία.
- Καρδιακή Ανεπάρκεια - Στεφανιαία Νόσος , ουραιμική περικαρδίτιδα
- Υποθρεψία. Δυσλιπιδαιμία.
- Ενδοκρινολογικές διαταραχές, Λοιμώξεις λόγω ανοσοκαταστολής.
- Αιμορραγική διάθεση, δερματολογικές εκδηλώσεις
- Νευρολογικά προβλήματα
- Ψυχικές επιπτώσεις άγχος και κατάθλιψη λόγω της επιβάρυνσης της υγείας και των μεταβολών του τρόπου ζωής (Floege et al, 2013).

3.Στάδιο Χρόνιας Νεφρικής Νόσου και θεραπευτική παρέμβαση

Στάδια 1 και 2: Στα στάδια 1 και 2 ο ασθενής μπορεί να μην έχει κανένα σύμπτωμα και η νεφρική του λειτουργία συνήθως να είναι φυσιολογική. Στην περίπτωση που έχει διαγνωστεί η νόσος, ενδέχεται να ξεκινήσει κάποια φαρμακευτική αγωγή προκειμένου να επιβραδυνθεί η εξέλιξή της. Επιπλέον γίνεται ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης όπως και του σακχάρου, αν υφίστανται.

Στάδιο 3: Στο 3^ο στάδιο η νεφρική λειτουργία, είναι μεταξύ 30 και 60, που σημαίνει ότι οι νεφροί λειτουργούν κατά 30-60%. Ο ασθενής στη συγκεκριμένη φάση της νόσου θα χρειαστεί φαρμακευτική αγωγή ενώ του γίνονται συστάσεις για να αλλάξει τον τρόπο ζωής του. Αυτό συνεπάγεται την υιοθέτηση ενός υγιεινού διαιτολογίου, τη σωστή ρύθμιση του βάρους του, την ένταξη της άσκησης στην καθημερινότητα του και τη διακοπή καπνίσματος.

Επιπλέον είναι το στάδιο όπου ο ασθενής επιβάλλεται να ξεκινήσει να παρακολουθείται από νεφρολόγο προκειμένου με τις ανάλογες παρεμβάσεις να γίνει και προσπάθεια να επιβραδυνθεί ο ρυθμός και η εξέλιξη της νόσου στα επόμενα στάδια δηλαδή στο 4 και στο 5. Στο συγκεκριμένο στάδιο η παραπομπή σε νεφρολόγο είναι ιδιαίτερης σημασίας. Ο πάσχοντας έχει τη δυνατότητα να ενημερωθεί από τον θεράποντα ιατρό για την πορεία της νόσου και το χρόνο να προετοιμαστεί έγκαιρα για την εξωνεφρική κάθαρση ή τη μεταμόσχευση νεφρού.

Στάδια 4-5: Είναι το τελικό στάδιο της νόσου κατά το οποίο οι νεφροί έχουν χάσει σχεδόν το 85- 90% της νεφρικής τους λειτουργίας. Η μεγάλη έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας έχει σαν αποτέλεσμα την άθροιση των άχρηστων ουσιών και των περιττών υγρών, με αποτέλεσμα ο οργανισμός να μη μπορεί να διαχειριστεί αυτή την κατάσταση και να τίθεται σε κίνδυνο η ζωή του ασθενούς. Ο θεράπωντας ιατρός με την παροχή πλήρους και επαρκούς ενημέρωσης όπως και με τη σωστή καθοδήγηση θα βοηθήσει τον ασθενή ώστε να επιλέξει την πιο συμφέρουσα και κατάλληλη μέθοδο θεραπείας. Είναι το σημείο που πρέπει οπωσδήποτε να αποφασιστεί το είδος της θεραπείας που είναι κατάλληλο για τον καθένα (Avorn et al,2002 & Ismael et al, 1998 & Vonesh, 2004).

3.1.Κριτήρια ένταξης σε υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας

Για να ενταχθεί και να ξεκινήσει ο ασθενής να υποβάλλεται σε θεραπεία αιμοκάθαρσης, θα πρέπει να εκδηλώνονται και να συντρέχουν ένας ή περισσότεροι από τους παρακάτω λόγους :

- Συμπτώματα ή σημεία τα οποία οφείλονται στη νεφρική ανεπάρκεια όπως ηλεκτρολυτικές διαταραχές υπερκαλιαιμία ή οξεοβασικές διαταραχές επιδεινούμενη οξέωση.
- Υπερφόρτωση με υγρά, υπερυδάτωση που δεν ανταποκρίνεται στη διουρητική αγωγή.
- Ουραιμικά συμπτώματα όπως επιληπτικές κρίσεις, κνησμός, εγκεφαλοπάθεια, περικαρδίτιδα
- Αδυναμία ρύθμισης της αρτηριακής πίεσης.
- Προοδευτική επιδείνωση της θρεπτικής κατάστασης του ασθενούς, η οποία δεν επιδέχεται βελτίωση παρά τις κατάλληλες διατροφικές παρεμβάσεις (K/DOQI, 2015 & Daugirdas et al, 2008).

4. Επιλογή Θεραπευτικής μεθόδου

Η θεραπευτική επιλογή είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα το οποίο επηρεάζει την ποιότητα ζωής αλλά και την πρόγνωση του ασθενούς. Η επιλογή της μεθόδου έχει σημαντικές επιπτώσεις στην καθημερινότητά του, στον τρόπο διαβίωσής του αλλά και στις επαγγελματικές του δραστηριότητες. Ο θεράπωντας ιατρός θα πρέπει να λάβει υπόψη όλες τις παραμέτρους προκειμένου να βοηθήσει τον ασθενή να πάρει την σωστή και συμφέρουσα απόφαση για τον ίδιο (Neuberger, 2000).

Ωστόσο η μέθοδος εξωνεφρικής κάθαρσης που θα επιλεγεί εξαρτάται και από το χρόνο που θα παραπεμφθεί ο ασθενής στο νεφρολόγο (Lamaire, et al, 2002, & Levin, 2000 & Vonesh, 2004), αφού σύμφωνα με αποτελέσματα μελετών, οι περισσότεροι αιμοκαθαιρόμενοι εξετάστηκαν για πρώτη φορά από νεφρολόγο, μόλις ένα μήνα πριν την έναρξη της θεραπείας με αποτέλεσμα να μην υπάρχει χρόνος για ψυχολογική προετοιμασία κατά πρώτον, μη τεκμηριωμένη και ολοκληρωμένη άποψη για τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των μεθόδων κατά δεύτερον αλλά και ελάχιστος χρόνος προκειμένου να προετοιμαστεί ο ασθενής για τη μέθοδο επιλογής (Kinchin et al, 2002).

Σημαντικό ρόλο όμως ως προς την επιλογή της μεθόδου παίζει και η κλινική κατάσταση του ασθενούς. Για παράδειγμα, αν ο ασθενής είναι διαβητικός, με βαριά καρδιακή ανεπάρκεια ή μεγάλος σε ηλικία καλό θα ήταν να επιλέξει την περιτοναϊκή. Επίσης, στην αντίθετη περίπτωση αν ο ασθενής λόγω χάρη έχει κάνει επεμβάσεις στην κοιλιά, δεν έχει περιβάλλον να εκπαιδευτεί στην εφαρμογή της μεθόδου, έχει οσφυαλγία είναι προτιμότερο να επιλέξει την αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό.

Να τονισθεί ότι και οι δυο μέθοδοι εξωνεφρικής κάθαρσης, τόσο η αιμοκάθαρση όσο και η περιτοναϊκή κάθαρση, είναι το ίδιο αποτελεσματικές στην αντιμετώπιση της νεφρικής ανεπάρκειας τελικού σταδίου και έχουν τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα, αρκεί να την έχει επιλέξει ο ασθενής.

Αφού ο ασθενής ενημερωθεί για τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε μεθόδου και ληφθούν υπόψη όλοι οι παράγοντες είναι σε θέση να επιλέξει μεταξύ

των μεθόδων υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας, όπου περιλαμβάνεται η αιμοκάθαρση και η περιτοναϊκή κάθαρση, και της μεταμόσχευσης.

4.1.Μεταμόσχευση νεφρού

Η μεταμόσχευση νεφρού αποτελεί θεραπεία επιλογής για την αντιμετώπιση της ΧΝΝ, με την οποία επιτυγχάνεται η πλήρης αντικατάσταση και όχι η αποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας, ενώ είναι συνδεδεμένη με καλύτερο επίπεδο ζωής και με μεγαλύτερο ποσοστό επιβίωσης συγκριτικά με τους ασθενείς υπό αιμοκάθαρση. Όμως μπορεί να χρειαστεί αναμονή μηνών ή και πολλών ετών πριν βρεθεί νεφρικό μόσχευμα για να πραγματοποιηθεί μια μεταμόσχευση νεφρού και ειδικά στη χώρα μας, που υπάρχει μεγάλη έλλειψη οργάνων προς μεταμόσχευση.

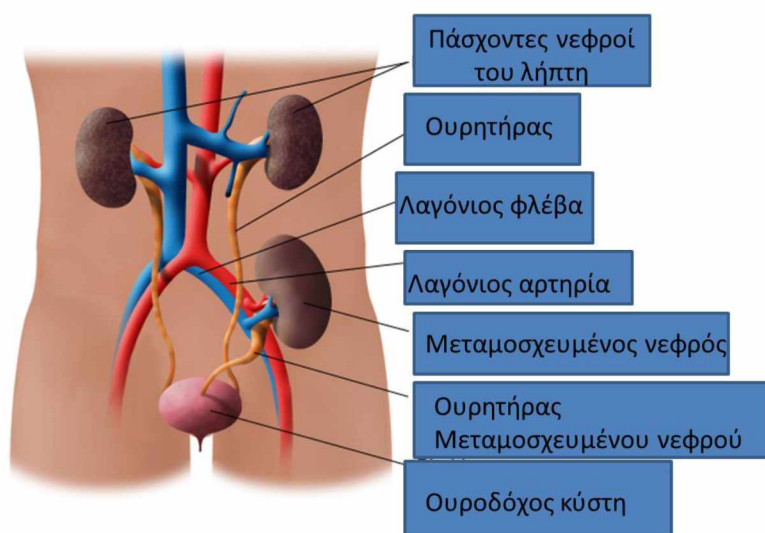
Σε μεταμόσχευση μπορούν να υποβληθούν όλοι οι ασθενείς με ΧΝΝ, αφού πρώτα ολοκληρώσουν έναν πλήρη κλινικό και εργαστηριακό έλεγχο, τον προμεταμοσχευτικό έλεγχο. Πρόκειται για μια διαδικασία η οποία περιλαμβάνει έναν μεγάλο όγκο εξετάσεων, στις οποίες υποβάλλεται ο λήπτης προκειμένου να διαπιστωθεί η καταλληλότητά του όπως επίσης και ο βαθμός της συμβατότητας μεταξύ του δότη και του λήπτη.

Οι κύριες αντενδείξεις για τη νεφρική μεταμόσχευση περιλαμβάνουν την ενεργό λοίμωξη η οποία πρέπει πρώτα να ιαθεί για να προχωρήσει η διαδικασία, η σοβαρή καρδιακή ανεπάρκεια, ο καρκίνος, η παχυσαρκία και τον μη συμμορφούμενο ασθενή..

Η νεφρική μεταμόσχευση είναι ένα χειρουργείο κατά το οποίο ένας υγιής νεφρός, από ζώντα ή αποβιώσαντα δότη τοποθετείται στο σώμα του ασθενούς στην κάτω κοιλιακή χώρα χωρίς να αφαιρούνται οι αυτόχθονες νεφροί.. Συνολικά, τα ποσοστά επιτυχίας των μεταμοσχεύσεων είναι πολύ καλά. Ενδεικτικά, η επιβίωση των νεφρικών μοσχευμάτων τον πρώτο χρόνο ύστερα από τη μεταμόσχευση, ανέρχεται σε 90-95% από συγγενείς ζώντες δότες και σε 85-90% από πτωματικούς δότες.

Μετά τη χειρουργική επέμβαση ο ασθενής υποχρεωτικά λαμβάνει ανοσοκατασταλτικά φάρμακα προκειμένου το ανοσοποιητικό σύστημα να είναι ανενεργό και να μην απορρίψει το μεταμοσχευμένο όργανο.

Ο ασθενής, ειδικά τον πρώτο χρόνο μετά τη μεταμόσχευση, θα πρέπει απαραίτητα να επισκέπτεται συχνά την ιατρική ομάδα στο μεταμοσχευτικό ιατρείο προκειμένου να ελέγχεται και να αναγνωριστεί έγκαιρα τυχόν δυσλειτουργία του μοσχεύματος. Μετά το πρώτο έτος και εφόσον όλα είναι φυσιολογικά προσέρχεται για εργαστηριακό και κλινικό έλεγχο (Jacobs et al, 1996 & Daugirdas et al, 2001 & Levy et al, 2001 & EOM).



Μεταμόσχευση νεφρού-εικόνα (nefrologiko. gr)

4.2. ΠΕΡΙΤΟΝΑΙΚΗ ΚΑΘΑΡΣΗ

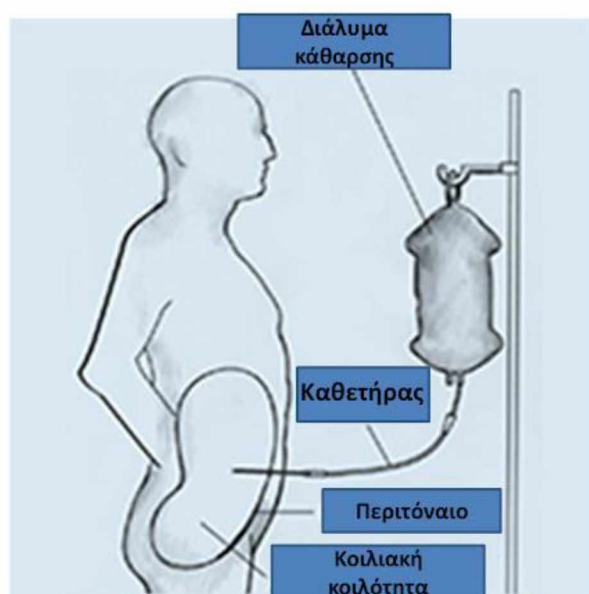
Είναι μια πετυχημένη μέθοδος υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας και στηρίζεται στην αυτοφροντίδα του ασθενούς. Στην περιτοναϊκή κάθαρση η περιτοναϊκή μεμβράνη, η οποία περιβάλλει την κοιλιακή κοιλότητα χρησιμοποιείται ως φυσικό φίλτρο το οποίο απομακρύνει τις ουραιμικές τοξίνες και τα πλεονάζοντα υγρά ενώ ρυθμίζει και την ηλεκτρολυτική ισορροπία. Προκειμένου να εφαρμοστεί η μέθοδος ένας εύκαμπτος σωλήνας, ο περιτοναϊκός καθετήρας (ΠΚ) τοποθετείται στην κοιλιακή χώρα με χειρουργική επέμβαση τουλάχιστον δύο εβδομάδες πριν την έναρξη της μεθόδου. Μέσω του ΠΚ εισάγεται διάλυμα στην περιτοναϊκή κοιλότητα και παραμένει εκεί για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και κατόπιν παροχετεύεται. Το

διάλυμα που χρησιμοποιείται περιέχει οσμωτικό παράγοντα, συνήθως γλυκόζη και ο όγκος του είναι 1,5-3 λίτρα.

Αμέσως μετά το χειρουργείο τοποθέτησης του ΠΚ γίνεται έκπλυση της κοιλότητας με μικρούς όγκους αρχικά και 2 έως 3 ημέρες μετά ξεκινά η εκπαίδευση του ασθενούς προκειμένου να είναι σε θέση να αναλάβει μόνος του τη θεραπεία του.

Η εκμάθηση εκτός από τη διαδικασία σύνδεσης και αποσύνδεσης περιλαμβάνει την εκπαίδευση ως προς την ανάγκη τήρησης των αλλαγών όπως αυτές έχουν οριστεί στο θεραπευτικό σχήμα, στη χορήγηση φαρμάκων ενδοπεριτοναϊκά αλλά και στην αναγνώριση των επιπλοκών που μπορεί να συμβούν όπως η περιτονίτιδα.

Οι κύριες μέθοδοι της περιτοναϊκής κάθαρσης περιλαμβάνουν τη συνεχή φορητή περιτοναϊκή κάθαρση όπου ο ασθενής κάνει την αλλαγή χειροκίνητα 4 φορές την ημέρα και η συνεχής αυτοματοποιημένη κυκλική κάθαρση όπου οι αλλαγές διενεργούνται με μηχάνημα στο οποίο συνδέεται κάθε βράδυ ο ασθενής για 10 ώρες περίπου (Γεωργακοπούλου, Σ., 2000).



Περιτοναϊκή κάθαρση-εικόνα (nephrologiko.gr)

4.3. Αιμοκάθαρση

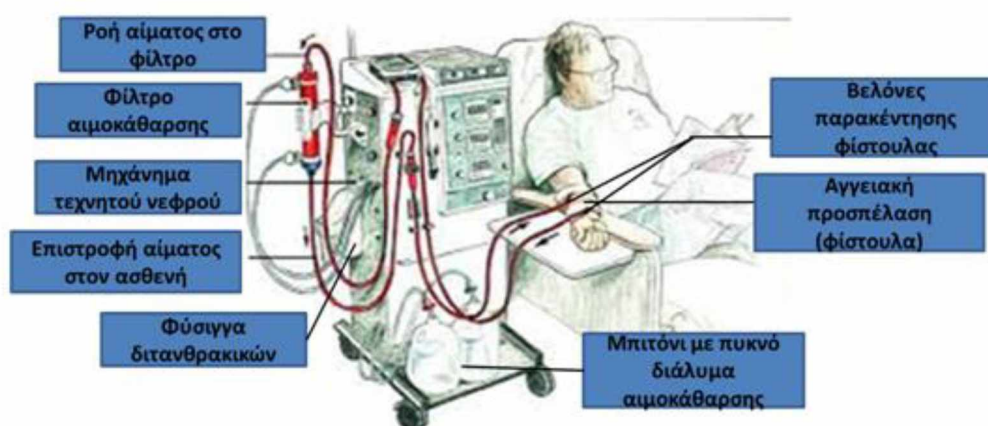
Η πρώτη φορά που εφαρμόστηκε με επιτυχία η θεραπεία της αιμοκάθαρσης (A/K) ήταν το 1945 από τον Ολλανδό ιατρό W. Kolff (1911-2009) ο οποίος κατάφερε να ολοκληρώσει τη συνεδρία διάρκειας 11,5 ωρών μέσω ενός πρωτόγονου νεφρού που είχε κατασκευάσει ο ίδιος (Kyritsis και συν., 2015 & Alderman, C., 1988).

Η τεχνολογία της A/K στις μέρες μας πλέον έχει εξελιχθεί ιδιαίτερα και είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας όχι μόνο στον ελλαδικό χώρο αλλά σε όλο τον κόσμο, για τους ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο τελικού σταδίου (Davison, 2014). Η διενέργεια της θεραπείας λαμβάνει χώρα σε ειδικά οργανωμένες δομές **τις μονάδες τεχνητού νεφρού** οι οποίες μπορεί να είναι ιδιωτικές ή δημόσιες. Την εφαρμογή της θεραπείας αναλαμβάνουν υποχρεωτικά εξειδικευμένοι επαγγελματίες υγείας, κατά κύριο λόγο νοσηλεύτες, οι οποίοι εκπαιδεύονται τουλάχιστον ένα εξάμηνο, προκειμένου να αποκτήσουν όλες εκείνες τις δεξιότητες και εξειδικευμένες γνώσεις ώστε να διασφαλιστεί η υγεία και η αποτελεσματική φροντίδα των ασθενών (Λέφα-Τσιρώνη B. & The role of the nurse(URL)).

Σε γενικές γραμμές η αιμοκάθαρση αποτελεί μια διαδικασία κατά την οποία άχρηστα και επιβλαβή προϊόντα που παράγονται καθημερινά στον οργανισμό των νεφροπαθών αφαιρούνται μέσω ημιδιαπερατής μεμβράνης (φίλτρο) από το αίμα τους, ενώ παράλληλα χρήσιμες ουσίες περνούν από το διάλυμα της κάθαρσης προς τον ασθενή (Ran K.J.Hyde, 1999). Οι ουραιμικοί ασθενείς πριν την συνεδρία αιμοκαθάρσεως εμφανίζουν αύξηση τιμών της ουρίας και της κρεατινίνης, αύξηση του καλίου και μεταβολική οξέωση. Με τη συνεδρία διορθώνονται οι παραπάνω τιμές και εξασφαλίζεται η επιβίωση του ασθενούς. Όμως δε σταθεροποιείται ούτε βελτιώνεται η νεφρική λειτουργία. Ακόμα και μετά την αιμοκάθαρση δεν επέρχεται πλήρης και φυσιολογική αποκατάσταση της ποιότητας των υγρών του οργανισμού (Daugirdas .J, 2008 & KDOQI, 2015) .

Σε αυτή τη διαδικασία ο ασθενής υποβάλλεται συνήθως 3 φορές την εβδομάδα για 4 ώρες. Ενδέχεται όμως η διάρκεια όπως και η συχνότητα των συνεδριών να μεταβάλλονται ανάλογα με το προφίλ και την κατάσταση του κάθε ασθενούς. Αύξηση της διάρκειας της θεραπείας ή της συχνότητας συστήνεται συνήθως για τους ασθενείς

με αιμοδυναμική και καρδιαγγειακή αστάθεια, σε αυτούς που παραμένουν υπερτασικοί παρά την μέγιστη απομάκρυνση των υγρών από τον οργανισμό τους και σε ασθενείς με ανεπαρκή έλεγχο του φωσφόρου ή με κακή θρέψη (ene. gr).



Αιμοκάθαρση-εικόνα (nefrologiko.gr)

4.3.1.Αρχές και τεχνολογία αιμοκάθαρσης

Πρόκειται για τη μεταφορά ουσιών από το αίμα του ασθενούς αλλά και το αντίστροφο στηριζόμενη σε δύο βασικούς μηχανισμούς.

Τη διάχυση: Είναι η παθητική μεταφορά διαλυτών ουσιών μέσω της ημιδιαπερατής μεμβράνης, που γίνεται χωρίς την μετακίνηση του διαλυτικού μέσου. Ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψει την κίνηση των μορίων από μια περιοχή υψηλής συγκέντρωσης σε μια περιοχή χαμηλότερης πυκνότητας, έως ότου εξομοιωθούν οι πυκνότητες εκατέρωθεν (Daugirdas et al, 2008).

Την υπερδιήθηση: Είναι η ταυτόχρονη μεταφορά διαλυτικού μέσου και μέρους των διαλυτικών ουσιών που περιέχονται σε αυτό, μέσα από την ημιδιαπερατή μεμβράνη η οποία βασίζεται στην διαφορά υδροστατικής πίεσης (Jenkins, 2008).

4.3.2.Κύρια στοιχεία εξωσωματικής κυκλοφορίας

Μηχάνημα αιμοκάθαρσης: το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης αποτελεί βασικό στοιχείο προκειμένου να διενεργηθεί η θεραπεία. Αποτελείται από το μόνιτορ, το εξωσωματικό κύκλωμα κυκλοφορίας και το υδραυλικό σύστημα. Το μόνιτορ μας αναγράφονται οι παραμέτροι της θεραπείας. Το εξωσωματικό κύκλωμα που αποτελείται από την αντλία αίματος, μας δίνει στοιχεία για τις πιέσεις της αγγειακής προσπέλασης και της μεμβράνης και διαθέτει ανιχνευτή αέρα. Τέλος, το υδραυλικό σύστημα είναι υπεύθυνο για την παραγωγή διαλύματος και τη θερμοκρασία του καθώς και για την επίτευξη της αφυδάτωσης. Όλα τα μηχανήματα αιμοκάθαρσης πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να πραγματοποιούν και τις παραλλαγές της θεραπείας.

Αγγειακή προσπέλαση: η θεραπεία της αιμοκάθαρσης απαιτεί υψηλές ροές αίματος οπότε θα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η αγγειακή προσπέλαση του ασθενούς. Οι επιλογές περιλαμβάνουν τρεις μεθόδους οι οποίες απαιτούν χειρουργική επέμβαση. Την αυτόλογη αρτηριοφλεβική αναστόμωση, φίστουλα, όταν ο ασθενής βρίσκεται στο στάδιο 4 της χρόνιας νεφρικής νόσου, την τοποθέτηση συνθετικού μοσχεύματος μεταξύ μιας αρτηρίας ή μιας φλέβας, ή τον κεντρικό φλεβικό καθετήρα.(KDOQI, 2006).

Ορισμένες φορές οι αναστομώσεις αργούν να ωριμάσουν ή δεν έχουν επαρκή πρόσβαση, οπότε προτείνεται η δημιουργία τους να ξεκινά τουλάχιστον 6 μήνες πριν την ένταξη στην αιμοκάθαρση, έτσι ώστε να υπάρχει το χρονικό περιθώριο σε περίπτωση που χρειαστεί διόρθωση λόγω μειωμένης ροής ή προκειμένου να δημιουργηθεί δεύτερη αναστόμωση.

Τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα καλό θα ήταν να τοποθετούνται τουλάχιστον 3-6 εβδομάδες πριν την ένταξη στην αιμοκάθαρση, ώστε να επουλωθούν καλά οι ιστοί γύρω από το μόσχευμα και να περιοριστεί η εξαγγείωση αίματος, αν και ορισμένοι τύποι μοσχευμάτων μπορούν να παρακεντηθούν αμέσως μετά την τοποθέτησή τους. Τα μοσχεύματα τοποθετούνται συνήθως σε ασθενείς που δεν έχουν ικανοποιητικά αγγεία για τη δημιουργία φίστουλας. Το αρτηριοφλεβικό μόσχευμα μπορεί να είναι βιολογικό, ημιβιολογικό ή προσθετικό το οποίο εμφυτεύεται υποδόρια με το ένα άκρο του να συνδέεται με μια αρτηρία και το άλλο με μια φλέβα (Fitzgerald et al, 2004).

Ο προσωρινός ή μόνιμος κεντρικός φλεβικός καθετήρας (CVC) υποκλείδιος, σφαγιτιδικός ή μηριαίος, αποτελείται από έναν σωλήνα διπλού αυλού που τοποθετείται σε μεγάλο αγγείο προκειμένου να επιτευχθούν υψηλές ροές, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν αμέσως μετά την τοποθέτησή τους. Οι καθετήρες αν αυτό είναι εφικτό θα πρέπει να αποφεύγονται καθώς ενοχοποιούνται για τη δημιουργία λοίμωξης όπως και για φλεβική στένωση (Cutch et al, 2003).

Φίλτρο: Το φίλτρο αιμοκάθαρσης αποτελείται από τη μεμβράνη αιμοκάθαρσης, το στηρικτικό υλικό και το περίβλημα. Είναι το σημείο, στο οποίο έρχεται σε επαφή το αίμα με το διάλυμα αιμοκάθαρσης και γίνεται επιλεκτική μεταφορά διαλυτών ουσιών και ύδατος δια μέσου της μεμβράνης. Οι τύποι μεμβρανών που χρησιμοποιούνται σήμερα στην κατασκευή φίλτρων είναι οι μεμβράνες κυτταρίνης, οι μεμβράνες τροποποιημένης κυτταρίνης, οι ημισυνθετικές και οι συνθετικές μεμβράνες. Ανάλογα με το πάχος της μεμβράνης και το μέγεθος των πόρων διακρίνονται σε:

- χαμηλής διαπερατότητας (low flux), που επιτρέπουν την διέλευση πιο μικρών μορίων και
- υψηλής διαπερατότητας (high flux) που επιτρέπουν την διέλευση μεγαλύτερων μορίων και ποσότητας νερού (Daugirdas J., et al, 2008).

Διάλυμα της αιμοκάθαρσης : Για την παρασκευή του διαλύματος της αιμοκάθαρσης χρησιμοποιείται το επεξεργασμένο νερό της πόλης, το οποίο αναμειγνύεται σε κατάλληλη αναλογία με συμπυκνωμένα διαλύματα, που περιέχουν ηλεκτρολύτες. Η όλη διαδικασία λαμβάνει χώρα στο μηχάνημα και συγκεκριμένα στο υδραυλικό σύστημα παραγωγής του διαλύματος, όπου ρυθμίζεται και ελέγχεται η αγωγιμότητα και η θερμοκρασία του τελικού διαλύματος (Βλαχογιάννης, 2009).

Πίνακας Σύσταση διαλύματος αιμοκάθαρσης (ene.gr)

Σύνθεση τελικού διαλύματος αιμοκάθαρσης	
Νάτριο (mEq/L)	135-145
Κάλιο (mEq/L)	0-4
Δοσέσιο (mg/dl)	5-8
Μαγνήσιο (mg/dl)	1,2-1,8
Χλώριο (mEq/L)	98-124
Διττανθρακικά (mEq/L)	30-40
Γλυκόζη (mg/dl)	0-200
pH	7,1-7,3

Η σύσταση του κλασσικού διαλύματος αιμοκάθαρσης

Σύστημα επεξεργασίας νερού: Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση, έρχονται σε επαφή κατά την διάρκεια της θεραπείας με 120 περίπου λίτρα διαλύματος ή με 20.000 λίτρα το χρόνο, από τα οποία 19.500 λίτρα είναι το νερό της πόλης. Όμως το νερό της πόλης δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτούσιο καθώς περιέχει άλατα και οργανικές ουσίες όπως και διάφορα μικρόβια που μπορούν να προκαλέσουν παρενέργειες στον ασθενή. Προκειμένου το νερό να απαλλαγεί από τις ακατάλληλες ουσίες και η περιεκτικότητα των παραπάνω ουσιών να είναι σε αποδεκτά επίπεδα, επιβάλλεται όλες οι μονάδες τεχνητού νεφρού να διαθέτουν σύστημα επεξεργασίας νερού.

Η επεξεργασία του νερού είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει τη διέλευσή του από φίλτρο καθίζησης, το φίλτρο ενεργού άνθρακα, τη ρητίνη αποσκλήρυνσης- αποσκληρυντή και τη μονάδα αντίστροφης ώσμωσης (Ousepf et al, 2002 & Βλαχογιάννης, 2009).

4.3.3.Κλασική αιμοκάθαρση με διττανθρακικά

Αποτελεί την κλασσική μέθοδο αιμοκάθαρσης η οποία στο παρελθόν διενεργούνταν με οξικά ενώ σήμερα με τη χρήση διττανθρακικών. Η μέθοδος στηρίζεται στην ανταλλαγή ουσιών μεταξύ του αίματος του ασθενούς και του διαλύματος το οποίο περιέχει ηλεκτρολύτες και διττανθρακικά. Η ανταλλαγή γίνεται μέσω ημιδιαπερατής μεμβράνης (φίλτρο), όπου με βάση τους μηχανισμούς της διάχυσης, τα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού, οι τοξίνες όπως η ουρία, αλλά και η περίσσεια του ύδατος περνούν από το αίμα προς το διάλυμα της αιμοκάθαρσης, με το οποίο και απομακρύνονται, όμως ταυτόχρονα, και ορισμένα συστατικά απαραίτητα για τον οργανισμό, όπως τα διττανθρακικά, περνούν από το διάλυμα στο αίμα. Οι ουσίες με μικρό μοριακό βάρος όπως η ουρία και η κρεατινίνη, διαχέονται με μεγαλύτερη ταχύτητα από τις μεγάλου μοριακού βάρους ουσίες όπως είναι οι πρωτεΐνες (Floege et al, 2013 & Γεωργακοπούλου, 2000).

4.3.4. Παραλλαγές της μεθόδου της αιμοκάθαρσης

Αιμοδιήθηση (HF – Hemofiltration): Στην αιμοδιήθηση απομακρύνεται μεγάλη ποσότητα του υγρού και διαλυμένων ουσιών από το αίμα με διήθηση και με παράλληλη αντικατάσταση του από διάλυμα παρόμοιας σύστασης με το πλάσμα του αίματος και αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση φίλτρου υψηλής διαπερατότητας. Με την αιμοδιήθηση επιτυγχάνεται αποτελεσματική απομάκρυνση μεσαίου και μεγάλου μοριακού βάρους ουσιών Floege et al, 2013 & (Γεωργακοπούλου, 2000). Ενώ οι μικρομοριακές ουσίες δεν απομακρύνονται ικανοποιητικά με την αιμοδιήθηση (Hakim R., 2005).

Αιμοδιαδιήθηση (HDF – Hemodiafiltration): Είναι μέθοδος που συνδυάζει την κλασική αιμοκάθαρση και την αιμοδιήθηση. Η εφαρμογή της θεραπείας απαιτεί μεμβράνες υψηλής διαπερατότητας απομακρύνοντας τις ουσίες μικρού και μεσαίου μοριακού βάρους από το αίμα με δύο μηχανισμούς τη διήθηση και την διάχυση. Η ποσότητα διηθήματος είναι μικρότερη από την ποσότητα υποκατάστατου κατά την αιμοδιαδιήθηση και αναπληρώνεται με ανάλογη ποσότητα υγρού αντικατάστασης, μείον του ποσού της προγραμματισμένης αφαίρεσης υγρών από τον άνθρωπο. Ενδείκνυται σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο, στη συμπτωματική υπόταση - υπέρταση και σε υπερήλικες Floege , et al, 2013 & Γεωργακοπούλου, 2000).

Αιμοδιαδιήθηση on line: Σύγχρονη μέθοδος η οποία εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 2000. Πρόκειται για μια τεχνική υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας, η οποία συνδυάζει την διάχυση και την διήθηση όπως στην αιμοδιαδιήθηση αλλά χρησιμοποιεί ως υγρό υποκατάστασης διάλυμα υπερκάθαρο απαλλαγμένο από πυρετογόνα (στείρο), το οποίο παράγεται κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης.

Η συγκεκριμένη μέθοδος ενδείκνυται σε ένα ευρύ φάσμα ασθενών όπως: Σε ασταθείς ασθενείς με υψηλό καρδιακό κίνδυνο, σε ασθενείς με χρόνια υπόταση, με σύνδρομο ανήσυχων άκρων και διαταραχές της αγωγιμότητας στα κάτω άκρα, ασθενείς με υψηλά επίπεδα φωσφόρου παρά τη σωστή δίαιτα και χρήση δεσμευτικών του φωσφόρου, μεγάλωσωμοι ασθενείς που απαιτούν υψηλή δόση κάθαρση, ασθενείς με υπερβολική αύξηση του σωματικού βάρους μεταξύ των δυο συνεδριών, σε παιδιά (Cannaout, et al, 2007 & Mandolfo, et al, 2006).

4.3.5. Άλλα βασικά στοιχεία στη διαδικασία αιμοκάθαρσης

Αντιπηκτική αγωγή: Κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης, το αίμα του ασθενούς έρχεται σε επαφή με εξωτερικούς παράγοντες όπως ενδοφλέβιοι καθετήρες, κεφαλές φίλτρων, μεμβράνες αιμοκάθαρσης, που έχουν θρομβογόνες ιδιότητες και μπορούν να προκαλέσουν θρόμβωση. Για αυτό το λόγο θεωρείται αναγκαία η χορήγηση αντιπηκτικής αγωγής κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Η ηπαρίνη χορηγείται είτε άπαξ στην έναρξη της συνεδρίας είτε κατά τη διάρκεια με συνεχή ρυθμό έγχυσης μέσω αντλίας που διαθέτει το μηχάνημα A/K. (Daugirdas et al, 2008).

Ιδανικό σωματικό βάρος: Είναι το σωματικό βάρος που επιτυγχάνεται μετά την συνεδρία της αιμοκάθαρσης κατά το οποίο ο ασθενής διατηρεί φυσιολογική αρτηριακή πίεση, χωρίς την ανάγκη χορήγησης αντιυπερτασικής αγωγής, όταν το σωματικό βάρος δεν επιφέρει δύσπνοια στον ασθενή, και κλινικοεργαστηριακά δεν υπάρχουν σημάδια υπερογκαιμίας μετά από ακτινογραφία θώρακος ούτε οιδήματα και διατεταμένες σφαγίτιδες (Daugirdas, et al, 2008).

Η δίαιτα στην αιμοκάθαρση: Η τήρηση ενός σωστού διαιτολογίου των ασθενών που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση, είναι ιδιαίτερης σημασίας προκειμένου να διατηρηθούν σε καλή κατάσταση. Ένα αρκετά συχνό πρόβλημα που παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό των χρονίως αιμοκαθαιρόμενων ασθενών, είναι η υποθρεψία. Οι βασικές διατροφικές οδηγίες περιλαμβάνουν το περιορισμό του αλατιού, των υγρών και την αποφυγή κατανάλωσης προϊόντων με υψηλό κάλιο, την αύξηση στην πρόσληψη των λευκωμάτων (Rocco M,V, et al 2002 & Comity, 1968).

Εργαστηριακός και κλινικός έλεγχος των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών: Για τη μέτρηση της επάρκειας της κάθαρσης αλλά και για τη γενικότερη πορεία των ασθενών είναι αναγκαίος ο συχνός εργαστηριακός και κλινικός έλεγχός τους, προκειμένου να επιτευχθεί η έγκαιρη πρόληψη και διόρθωση διαφόρων διαταραχών και η μεταβολή της στρατηγικής στη θεραπεία, όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Ο εργαστηριακός έλεγχος γίνεται σε ρουτίνα σε μηνιαία βάση και όλα τα δείγματα του αίματος που απαιτούνται για τις αιματολογικές, βιολογικές και λοιπές εξετάσεις, λαμβάνονται πάντα πριν από την έναρξη της αιμοκάθαρσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις ενδέχεται να λαμβάνονται δείγματα κατά την διάρκεια ή μετά το τέλος της συνεδρίας. Ορισμένες

από τις εργαστηριακές εξετάσεις πρέπει να επαναλαμβάνονται σε σύντομα χρονικά διαστήματα (Jungers et al, 1978).

Φαρμακευτική αγωγή στη ΧΝΝ και στην αιμοκάθαρση: Οι ασθενείς που πάσχουν από χρόνια νεφρική νόσο, καθώς και αυτοί που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση λαμβάνουν φαρμακευτική αγωγή για την αντιμετώπιση των ποικίλων ιατρικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν. Τα κύρια φάρμακα που χορηγούνται είναι ερυθροποιητίνη, δεσμευτικά φωσφόρου, βιταμίνη D και σίδηρος. Επίσης, η φαρμακευτική υποστήριξη περιλαμβάνει πολλές φορές, ανάλογα με τις συνοσηρότητες, αντιυπερτασικά, στατίνες, αντιβιοτικά, αναλγητικά, καρδιοτονωτικά, αναστολείς ασβεστίου, β-αναστολείς, ηρεμιστικά, βιταμίνες, αντιόξινα (Daugirdas, 2008).

B ΜΕΡΟΣ

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ -

ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Η αιμοκάθαρση είναι μέθοδος υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας, η οποία είναι ένας συνδυασμός της τεχνολογίας με την κλινική πρακτική που έχει καταφέρει να διατηρήσει στη ζωή πολλούς ανθρώπους με χρόνια νεφρική νόσο τελικού σταδίου (Αγραφιώτης και συν., 2003).

Στην εποχή μας, η αιμοκάθαρση είναι μια ιδιαίτερα ασφαλής μέθοδος η οποία στο πέρασμα των ετών βελτιώθηκε σημαντικά. Σε αυτό συνέβαλλαν κυρίως η εξέλιξη της βιοτεχνολογίας και της φαρμακοτεχνικής, με την εισαγωγή νέων υλικών και μηχανημάτων τα οποία διαθέτουν δικλείδες ασφαλείας για τον ασθενή, οι οποίες κατάφεραν να βελτιστοποιήσουν τη μέθοδο, και η θεραπεία να γίνεται καλύτερα ανεκτή από τον ασθενή. Μάλιστα ορισμένες διαταραχές όπως η υπόταση, η ναυτία οι κράμπες, οι κεφαλαλγίες οι οποίες ήταν συχνές στο παρελθόν και ταλαιπωρούσαν τον ασθενή, πλέον περιορίστηκαν αρκετά.

Ωστόσο αν και η τεχνολογία της μεθόδου έχει καταφέρει να συντελέσει στην εξέλιξη της θεραπείας, δεν έχει καταφέρει να εξαλείψει τους κινδύνους που την ακολουθούν. Η διαδικασία στα πλαίσια της καθημερινής εφαρμογής της, συνεχίζει να συνοδεύεται από οξείες επιπλοκές ποικίλων διαστάσεων οι οποίες θα πρέπει να αντιμετωπιστούν άμεσα προκειμένου να διασφαλιστεί η ακεραιότητα του ασθενούς.

Τα μέλη της θεραπευτικής ομάδας που είναι υπεύθυνα για τη διεξαγωγή της θεραπείας είναι απαραίτητο να γνωρίζουν αυτές τις επιπλοκές, τους παθογενετικούς μηχανισμούς αυτών των συμβάντων τους τρόπους καταστολής αυτών, κυρίτερα όμως τον τρόπο πρόληψής τους (en-en).

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την προσεκτική αξιολόγηση του ασθενούς και το σχεδιασμό της θεραπείας τόσο πριν την έναρξή της όσο και κατά τη διάρκειά της.

Πιο συγκεκριμένα:

Πριν τη συνεδρία

Έλεγχος βάρους του ασθενούς

Λήψη ζωτικών σημείων

Εκτίμηση φυσικής κατάστασης του ασθενούς-δεδομένα τελευταίας συνεδρίας

Εκτίμηση νοητικής και ψυχολογικής κατάστασης

Αξιολόγηση περιοχής παρακέντησης ή περιοχής σύνδεσης του καθετήρα.

Κατά τη συνεδρία

Η συνεχής παρακολούθηση και η προσεκτική παρατήρηση της εικόνας του ασθενούς, η τακτική λήψη ζωτικών σημείων, το επίπεδο συνείδησης, ο επανέλεγχος και ο επαναπροσδιορισμός των δεδομένων θεραπείας.

Στη συνέχεια αναγράφονται και κατόπιν αναλύονται επιπλοκές κατά τη διάρκεια της συνεδρίας και οι οποίες μπορεί να έχουν σχέση με τον εξοπλισμό της μεθόδου με τη διαδικασία, με το φίλτρο ή με τον ασθενή. Οι συχνότερες επιπλοκές, κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης είναι (Daugirdas J et al, 2008):

- υπόταση (σε ποσοστό 20%-30%)
- υπέρταση (σε ποσοστό 10%)
- μυϊκές κράμπες (σε ποσοστό 5%-20%)
- ναυτία και έμετος (σε ποσοστό 5%-15% των συνεδριών ΑΚ)
- κεφαλαλγία (σε ποσοστό 5%)
- θωρακικό άλγος (σε ποσοστό 2%-5%)
- οσφυϊκό άλγος (σε ποσοστό 2%-5%)
- κνησμός (σε ποσοστό 5%)
- πυρετός και το ρίγος (σε ποσοστό < 1%)

Λιγότερο συχνές είναι (Daugirdas et al, 2008):

Καρδιακές αρρυθμίες - αλλεργική αντίδραση - υποξαιμία - αιμορραγική διάθεση- αιμόλυση -υπογλυκαιμία - σύνδρομο ρήξης οσμωτικής ισορροπίας - αιφνίδιος θάνατος (πιο συχνό στους ηλικιωμένους) (Daugirdas J et al, 2008 & Floege J et al, 2013).

Επιπλοκές που οφείλονται σε τεχνικά σφάλματα (Floege et al, 2013):Εμβολή αέρα - λανθασμένη σύνθεση διαλύματος - δυσλειτουργία συστήματος παρακολούθησης της θερμοκρασίας - απώλεια αίματος λόγω αποσύνδεσης γραμμών ή τρώση κεντρικού φλεβικού καθετήρα-, ρήξη μεμβράνης αιμοκάθαρσης. - θρόμβωση κυκλώματος εξωσωματικής κυκλοφορίας.

1.ΥΠΟΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ

Η πτώση της αρτηριακής πίεσης κατά την αιμοκάθαρση (IDH - IntraDialytic Hypotension), αποτελεί την πιο συχνή επιπλοκή 20-30% (Daugirdas, 2008) και, σύμφωνα με την National Kidney Foundation/Kidney Disease Outcomes Quality Initiative NKF/KDOQI, 2005 και την European Best Practice Guideline (EBPG), ορίζεται :

ως η πτώση της συστολικής αρτηριακής πίεσης $SBP \geq 20 \text{ mmHg}$ ή η πτώση της μέσης αρτηριακής πίεσης (MAP) κατά 10 mmHg , συνοδευόμενη από συμπτώματα όπως ωχρότητα, ναυτία, έμετο, ανησυχία, εφίδρωση, ταχυκαρδία, θάμβος όρασης, ζάλη, απώλεια αισθήσεων, που χρήζουν άμεσης παρέμβασης. Η υπόταση αντιμετωπίζεται με συντηρητικά μέσα που μπορεί να φτάσουν και μέχρι την διακοπή της συνεδρίας(Daugirdas, 2008). Ο ορισμός της υπότασης σύμφωνα με το (KDOQI, (Clinical Practice Guidelines for cardiovascular Disease in Dialysis Patients) έχει ως εξής:

Η απότομη πτώση της συστολικής αρτηριακής πίεσης $\leq 90 \text{ mmHg}$ ή η απότομη πτώση της κατά $\geq 20 \text{ mmHg}$ από την αρχική τιμή.

Η πτώση της αρτηριακής πίεσης σε τέτοια επίπεδα που να συνοδεύεται με κλινικά συμπτώματα, όπως ζάλη, εφίδρωση, για την αντιμετώπιση των οποίων

απαιτείται παρέμβαση από τη θεραπευτική ομάδα (KDOQI, 2005 & Kooman et al, 2007).

Ορισμός αρτηριακής πίεσης: Είναι η πίεση που ασκεί η στήλη του αίματος στα τοιχώματα των αγγείων.

Η υπόταση, κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης είναι μια σοβαρή επιπλοκή με το ποσοστό εμφάνισής της να κυμαίνεται περίπου στο 15-30%. Συναντάται συχνότερα σε συγκεκριμένες ομάδες ασθενών όπως σε διαβητικούς, σε ασθενείς με καρδιακά νοσήματα συμπεριλαμβανομένης της υπερτροφίας της αριστεράς κοιλίας, σε ηλικιωμένους και σε ορισμένες άλλες καταστάσεις που συνδέονται με φτωχή πρόγνωση επιβίωσης.

Η συχνή εμφάνιση της υπότασης αποτελεί κακό προγνωστικό δείκτη επιβίωσης και σχετίζεται με αυξημένη νοσηρότητα και πιθανά και θνησιμότητα. Τα συχνά επεισόδια μπορεί να οδηγήσουν σε απειλητικές καταστάσεις για τη ζωή, όπως είναι η ισχαιμία του εντέρου μη αποφρακτικής αιτιολογίας, οι εγκεφαλικές και οι καρδιακές βλάβες, η απώλεια της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας (Shoji et al 2004 & Johanna Kuipers et al, 2016).

Συμπτώματα υπότασης Τα αρχικά συμπτώματα με τα οποία εκδηλώνεται συνήθως η πτώση της αρτηριακής πίεσης μπορεί να είναι αρχικά ένα αίσθημα θερμότητας και κατόπιν η αίσθηση ψυχρού και υγρού δέρματος. Ακολούθως, είναι πιθανό να παρουσιαστούν κοιλιακή δυσφορία, ναυτία, έμετοι, εφίδρωση, μυϊκές κράμπες, προκάρδιο άλγος ή στηθάγχη, ταχυκαρδία και ορισμένες φορές βραδυκαρδία. Στα συμπτώματα συμπεριλαμβάνονται το χάσμημα, η ζάλη, η υπνηλία, η αδυναμία μέχρι και η απώλεια των αισθήσεων και οι σπασμοί.

Σε βαριά υποτασικά επεισόδια μπορεί να προκληθεί μείωση της αιμάτωσης των οργάνων λόγω ταχείας πτώσης της αρτηριακής πίεσης, μπορεί να προκληθεί ισχαιμία του μυοκαρδίου, αρρυθμία, αγγειακή θρόμβωση, επιληπτική κρίση, απώλεια συνείδησης, ακόμα και θάνατος (E.N.E & Αγραφιώτης 2003).

Τα αίτια της υπότασης. Ο βασικότερος λόγος για την εμφάνιση των συμπτωμάτων της υπότασης είναι η ταχεία ή υπερβολική αφαίρεση υγρών κατά τη συνεδρία, με αποτέλεσμα ο οργανισμός να δυσκολεύεται να αντιρροπήσει αυτή τη μεταβολή. Ένας δεύτερος λόγος είναι η αδυναμία του οργανισμού για αγγειοσύσπαση που δημιουργείται λόγω ελάττωσης της φλεβικής επαναφοράς με αποτέλεσμα την ελάττωση της πίεσης των καρδιακών κοιλοτήτων. Τα καρδιολογικά προβλήματα του

ασθενούς, καθώς επίσης και ορισμένοι μη συνηθισμένοι παράγοντες συμπεριλαμβανομένων της σηψαιμίας, της αντίδρασης στο φίλτρο της αιμορραγίας συντελούν σ' αυτό (Daugirdas J et al, 2008). Στον πίνακα που ακολουθεί αναγράφονται τα αίτια της εμφάνισης της υπότασης (Daugirdas et al, 2008).

Αίτια υπότασης κατά την αιμοκάθαρση

1. Σχετιζόμενα με τον όγκο αίματος

- α) Μεγάλη αύξηση σωματικού βάρους (ΣΒ) (υψηλός ρυθμός υπερδιήθησης).
- β) Μικρή διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης (υψηλός ρυθμός υπερδιήθησης).
- γ) Χαμηλός στόχος για το ξηρό ΣΒ
- δ) Αιμοκάθαρση χωρίς ογκομετρική διάταξη (ανακριβής ή αναξιόπιστη υπερδιήθηση).
- ε) Χαμηλά επίπεδα νατρίου (Na^+) στο διάλυμα αιμοκάθαρσης (ενδοκυττάρια μετακίνηση υγρών).

2. Ανεπαρκής αγγειοσύσπαση

- α) Υψηλή θερμοκρασία του διαλύματος αιμοκάθαρσης.
- β) Αυτόνομη νευροπάθεια.
- γ) Αντιυπερτασική αγωγή.
- δ) Λήψη τροφής κατά τη διάρκεια της συνεδρίας.
- ε) Αναιμία.
- στ) Συμπυκνωμένο διάλυμα αιμοκάθαρσης που περιέχει οξικά.

3. Καρδιακοί παράγοντες

- α) Διαστολική δυσλειτουργία.
- β) Αρρυθμία (κολπική μαρμαρυγή).
- γ) Ισχαιμία

4. Ασυνήθη αίτια

- α) Περδικαρδιακός επιπωματισμός.
- β) Έμφραγμα μυοκαρδίου.
- γ) Λανθάνουσα αιμορραγία.
- δ) Σηψαιμία.
- ε) Αντίδραση στο φίλτρο

-
- στ) Αιμόλυση. ζ) Εμβολή αέρα.

1.1.Πρόληψη της Υπότασης στην αιμοκάθαρση

Μεγάλη σημασία πρέπει να δίδεται στην πρόληψη της εκδήλωσης της υπότασης προκειμένου να αποφευχθούν όλα τα συμπτώματα και οι επιπτώσεις που τη συνοδεύουν, ώστε η συνεδρία της αιμοκάθαρσης να διεξαχθεί ομαλά και χωρίς προβλήματα. Ο προσεκτικός σχεδιασμός της θεραπείας, η αξιολόγηση και η εκτίμηση του ασθενούς, ο σωστός προγραμματισμός των παραμέτρων θεραπείας και ειδικά η παρατήρηση και η παρακολούθηση του ασθενούς αλλά και των παραμέτρων της Α/Κ σε όλη τη διάρκεια της συνεδρίας συμβάλλουν σ' αυτό. Η προσπάθεια εξάλειψης και διόρθωσης αυτών των αιτιών πρόκλησης της υπότασης πριν την εμφάνισή της, η εξατομικευμένη παροχή φροντίδας και η συνεργασία, τόσο της θεραπευτικής ομάδας όσο και του ασθενούς μπορούν να συμβάλλουν ώστε να αποτραπεί η εκδήλωσή της.

1.1.1.Μέτρα πρόληψης υποτασικών επεισοδίων στην αιμοκάθαρση

Επανεκτίμηση της κατάστασης και επαναπροσδιορισμός ιδανικού βάρους του ασθενούς: Ο προσδιορισμός του ιδανικού βάρους έχει μεγάλη βαρύτητα στους αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς, επειδή μ' αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η συμπτωματική υπόταση κατά την αιμοκάθαρση και η υπερφόρτωση με υγρά μεταξύ των συνεδριών. Ως «ιδανικό βάρος» (IB), ορίζεται εκείνο, κατά το οποίο ο ασθενής δεν έχει ούτε περίσσεια υγρών αλλά δεν εμφανίζει ούτε σημεία και συμπτώματα υποογκαιμίας.

Ο ασθενής υπό αιμοκάθαρση θα πρέπει να εκτιμάται για το ξηρό του βάρος τακτικά, καθώς αυτό δεν παραμένει πάντα σταθερό αλλά μεταβάλλεται. Η ενυδάτωσή του θα πρέπει να εκτιμάται τακτικά με κλινική εξέταση με βάση την αρτηριακή πίεση, την ανοχή του ασθενούς στο καθορισμένο βάρος, την παρουσία οιδήματος. Οι αντικειμενικές μέθοδοι εκτίμησης για τον προσδιορισμό της κατάστασης των υγρών του σώματος, θα πρέπει να εξετάζονται σε ασθενείς με συχνά υποτασικά επεισόδια κατά τη θεραπεία της αιμοκάθαρσης, όταν η κλινική εξέταση δεν είναι διαγνωστική. Τέτοιες μέθοδοι είναι η υπερηχοτομογραφική μέτρηση της διαμέτρου της κάτω κοίλης φλέβας, οι συσκευές βιοαντίστασης, το επίπεδο κοιλιακού νατριορητικού πεπτιδίου.

Η τακτική μέτρηση της αρτηριακής πίεσης και η συχνότητα του καρδιακού ρυθμού κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης κρίνονται απαραίτητα προκειμένου να προληφθούν τα υποτασικά επεισόδια.

Η κατάσταση της καρδιάς Ο καρδιολογικός έλεγχος θα πρέπει να τελείται τακτικά σε ασθενείς με συχνά υποτασικά επεισόδια.

Εκπαίδευση ασθενούς για αποφυγή υπερβολικής αύξησης του σωματικού βάρους μεταξύ των συνεδριών αιμοκάθαρσης Σημαντική αύξηση που ξεπερνά το 3% του σωματικού βάρους μεταξύ των συνεδριών αιμοκάθαρσης δύναται να συμβάλλει στην εμφάνιση επεισοδίων υπότασης. Οι συμβουλές στον ασθενή για περιορισμό πρόσληψης άλατος και υγρών στο διάστημα που θα μεσολαβήσει μεταξύ των αιμοκαθάρσεων, μπορεί να βοηθήσουν στην αποφυγή υπερβολικής αύξησης του σωματικού του βάρους. Χρήσιμο θα ήταν να αποφεύγεται η πρόσληψη του αλατιού από τον ασθενή και να μην ξεπερνά τα 6g/ημέρα, εκτός αν υπάρχει αντένδειξη π.χ. σε ασθενείς με υποχρεωτική απώλεια αλατιού. Επιπρόσθετα, σε διαβητικούς, για να μπορούν να ελέγχουν το σωματικό τους βάρος για το διάστημα μεταξύ των δύο αιμοκαθάρσεων, θα πρέπει να υπάρχει και καλός έλεγχος και ρύθμιση του σακχάρου αίματος.

Εκπαίδευση ασθενούς για αποφυγή πρόσληψης τροφής πριν ή κατά τη διάρκεια της θεραπείας Η κατανάλωση τροφής κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης είναι αιτία αύξησης της σπλαχνικής κυκλοφορίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ελάττωση της φλεβικής επαναφοράς και την πτώση της αρτηριακής πίεσης. Σε ασθενείς με συχνά επεισόδια υπότασης συστήνεται η αποφυγή κατανάλωσης τροφής κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης αλλά και τουλάχιστον δύο ώρες πριν τη σύνδεσή τους στο μηχάνημα η κατανάλωση ελαφριάς τροφής.

Εξατομίκευση του ρυθμού διήθησης Πολλοί νέοι οι οποίοι εκτός της νεφρικής ανεπάρκειας δεν έχουν άλλα προβλήματα, ανέχονται καλά τον ταχύ ρυθμό υπερδιήθησης. Όμως, σε ασθενείς με προβλήματα που αφορούν στο καρδιαγγειακό σύστημα, δεν ισχύει το ίδιο. Σε τέτοιους ασθενείς επιβάλλεται η εξατομίκευση του ρυθμού υπερδιήθησης ο οποίος επιτυγχάνεται μεταξύ μεμονωμένης υπερδιήθησης και υπερδιήθησης με αιμοκάθαρση.

Καθορισμός του προφίλ Na Για την πρόληψη των επεισοδίων της υπότασης και των μυϊκών κραμπών έχει προταθεί η εφαρμογή προκαθορισμένων μοντέλων διακύμανσης του Na, profiling Na, στο διάλυμα αιμοκάθαρσης κατά τη διάρκεια της συνεδρίας.

Το προφίλ του νατρίου, το οποίο περιλαμβάνει τη χρήση διαλύματος με υψηλή περιεκτικότητα σε νάτριο \geq του 144mmol/l πράγματι βοηθά σημαντικά στη μείωση των υποτασικών επεισοδίων της αιμοκάθαρσης (Stiller et al., 2001), αλλά θα πρέπει να αποφεύγεται σε ρουτίνα, επειδή προκαλεί αύξηση του σωματικού βάρους μεταξύ των δυο συνεδριών αιμοκάθαρσης καθώς αυξάνει το αίσθημα της δίψας όπως και τον κίνδυνο υπέρτασης. Το χρησιμοποιούμενο διάλυμα θα πρέπει να έχει ως ρυθμιστικό διάλυμα τα διττανθρακικά.

Ασβέστιο διαλύματος αιμοκάθαρσης: Το Ca παίζει σημαντικό ρόλο στη συσταλτικότητα του μυοκαρδίου και των λείων μυϊκών ινών των αγγείων. Η χρήση διαλύματος με συγκέντρωση ασβεστίου 1,75mmol/l θα πρέπει να εξετάζεται σοβαρά σε ασθενείς με συχνά υποτασικά επεισόδια καθώς σχετίζεται με μεγαλύτερη ικανότητα διατήρησης της αρτηριακής πίεσης σε σταθερά επίπεδα κατά την αιμοκάθαρση συγκριτικά με τη χρήση διαλύματος 1,25mmol/l σε ασθενείς με καρδιακά νοσήματα (van der Sande et al, 1998) εκτός βέβαια αν υπάρχουν αντενδείξεις.

Μαγνήσιο διαλύματος αιμοκάθαρσης Σε ασθενείς με συχνά υποτασικά επεισόδια στην αιμοκάθαρση θα πρέπει να μην επιτρέπεται η χρήση διαλύματος αιμοκάθαρσης με συγκέντρωση μαγνησίου μικρότερη του 0,25mmol/l, και μάλιστα σε συνδυασμό με χαμηλό ασβέστιο διαλύματος.

Διάλυμα γλυκόζης Διάλυμα αιμοκάθαρσης χωρίς γλυκόζη θα πρέπει να απαγορεύεται σε διαβητικούς ασθενείς.

Ψυχρό διάλυμα αιμοκάθαρσης: Η αιμοδυναμική σταθερότητα μπορεί να βελτιωθεί από τη χρήση ψυχρού διαλύματος αιμοκάθαρσης 35-36 °C. Η Θερμοκρασία διαλύματος 35-36°C, δηλαδή κρύου διαλύματος ή οι ισοθερμικές θεραπείες με έλεγχο της θερμοκρασίας του αίματος θα πρέπει να εφαρμόζονται στους ασθενείς με συχνά υποτασικά επεισόδια. Η μείωση της θερμοκρασίας του διαλύματος θα πρέπει να γίνεται σταδιακά κατά 0,5°C από τους 36,5°C μέχρι τα συμπτώματα να ελεγχθούν.

Το ψυχρό διάλυμα επιβάλλεται ιδιαίτερα σε ασθενείς με σημαντική αύξηση βάρους μεταξύ των συνεδριών.

Αιμοδιαδιήθηση Η καρδιαγγειακή σταθερότητα διατηρείται καλύτερα με την αιμοδιήθηση παρά με την κλασική αιμοκάθαρση. Αν και οι διαφορές στη διατήρηση του όγκου του αίματος και της λειτουργικότητας των τασεοϋποδοχέων μπορεί να παίζουν κάποιο ρόλο, ο σημαντικότερος παράγοντας που καθορίζει τη βελτίωση στη σταθερότητα της πίεσης του αίματος κατά τη διάρκεια της αιμοδιήθησης φαίνεται να είναι η καλύτερη ανταπόκριση των αγγείων σε σχέση με την κλασική αιμοκάθαρση. Η χρήση της αιμοδιαδιήθησης θα πρέπει να αποτελεί την πρώτη επιλογή για την πρόληψη των υποτασικών επεισοδίων της αιμοκάθαρσης, αφού πρώτα δοκιμαστούν εναλλακτικές μέθοδοι όπως θεραπεία με κρύο διάλυμα κατά τη διάρκεια της συνεδρίας.

Ξηρά κάθαρση Κατά τη μεμονωμένη υπερδιήθηση δεν παρατηρείται υπόταση συγκριτικά με την κλασική αιμοκάθαρση εξαιτίας της καλύτερης ανταπόκρισης των αγγείων.

Η χρήση μεμονωμένης υπερδιήθησης θα μπορούσε να βοηθήσει ασθενείς με συχνά επεισόδια υπότασης και ιδιαίτερα αυτούς που αυξάνουν σημαντικά το βάρος τους μεταξύ των συνεδριών αιμοκάθαρσης.

Παράταση του χρόνου θεραπείας Η αύξηση της συχνότητας των αιμοκαθάρσεων θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε περιπτώσεις ασθενών με συχνά υποτασικά επεισόδια κατά την αιμοκάθαρση. Η αύξηση του χρόνου θεραπείας κατά 30 τουλάχιστον θα μπορούσε να συμβάλει θετικά προκειμένου να ελαττωθεί ο ωριαίος ρυθμός υπερδιήθησης.

Αλλαγή μεθόδου από αιμοκάθαρση σε περιτοναϊκή κάθαρση θα πρέπει να συστήνεται σε περιπτώσεις ασθενών που παρά τις παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση των υποτασικών επεισοδίων της αιμοκάθαρσης, τα επεισόδια αυτά δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν.

Αποφυγή αντιυπερτασικών Σε ασθενείς με συχνά υποτασικά επεισόδια κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, συστήνεται η αποφυγή χρήσης των αντιυπερτασικών φαρμάκων και η χορήγησή τους θα πρέπει να γίνεται με πολύ προσοχή πριν την έναρξή της, λαμβάνοντας υπόψη τη φαρμακοδυναμική τους, επειδή αυτά μπορεί να επηρεάσουν την απάντηση των αγγείων στην υπογκαιμία. Η χορήγησή τους θα πρέπει να αποφεύγεται σε ρουτίνα κατά την ημέρα της αιμοκάθαρσης.

Φαρμακολογική παρέμβαση. Μιδοδρίνη (Minontrine-Ιαγωνιστής από του στόματος) σε δόση 2,5-10mg30 λεπτά πριν την αιμοκάθαρση, ίσως πρέπει να χορηγείται για τη βελτίωση της αιμοδυναμικής σταθερότητας σε περιπτώσεις που άλλα μέτρα που εφαρμόστηκαν απέτυχαν για τον έλεγχο των υποτασικών επεισοδίων της αιμοκάθαρσης.

L-καρνιτίνη Η χορήγηση L-καρνιτίνης μπορεί να χορηγηθεί για την πρόληψη των υποτασικών επεισοδίων.

(Daugirdas J et al, 2008 & E.N.E. & Kooman J et al, 2007 & Floege J et al, 2013).

1.2. Αντιμετώπιση της συμπτωματικής υπότασης κατά την αιμοκάθαρση

Η υπόταση αποτελεί σοβαρή επιπλοκή και χρήζει άμεσης και επείγουσας θεραπευτικής αντιμετώπισης, προκειμένου να μην καταστεί απειλητική για τη ζωή του ασθενούς. Οι κινήσεις θα πρέπει να είναι γρήγορες και στοχευμένες περιλαμβάνοντας τα εξής (Daugirdas J et al, 2008 & Kooman J et al, 2007):

- ✓ Τοποθέτηση του ασθενούς σε θέση Trendelenburg .
- ✓ Απενεργοποίηση ή ελάττωση της υπερδιήθησης
- ✓ Ταχεία χορήγηση 0,9% N/S 100 ml ή μεγαλύτερης ποσότητας μέχρι να γίνει ψηλαφητός ο σφυγμός.
- ✓ Χορήγηση υπέρτονου διαλύματος γλυκόζης 35% (σε μη διαβητικούς)
- ✓ Συνεχής λήψη ζωτικών σημείων.
- ✓ Ταχεία παρέμβαση στις αντιδράσεις του αρρώστου και πρόληψη επιδείνωσης της κατάστασής του.
- ✓ Επί εμέτων, προσοχή για εισρόφηση.
- ✓ Σε περίπτωση δύσπνοιας, σε υποξαιμία χορηγείται οξυγόνο
- ✓ Σε βαριές περιπτώσεις υποτασικών επεισοδίων τα οποία συνοδεύονται από στηθάγχη κρίνεται απαραίτητη η διενέργεια ηλεκτροκαρδιογραφικού ελέγχου προκειμένου να αποκλειστούν άλλοι παράγοντες .

- ✓ Αναθεώρηση του βαθμού αφυδάτωσης και των παραμέτρων κάθαρσης

2. Υπέρταση της αιμοκάθαρσης

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών με χρόνια νεφρική νόσο τελικού σταδίου, που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, εμφανίζουν μικρή μείωση της αρτηριακής πίεσης κατά τη συνεδρία, κυρίως λόγω της αφαίρεσης των υγρών με την υπερδιήθηση. Όμως σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να συμβεί και το αντίθετο και ορισμένοι ασθενείς ενδέχεται να εμφανίσουν άνοδο της αρτηριακής τους πίεσης τόσο κατά τη διάρκεια της συνεδρίας όσο και αμέσως μετά το πέρας της (Inring, 2010).

Μέχρι πρόσφατα, η σημασία της αύξησης της συστολικής πίεσης κατά τη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης δεν αξιολογούνταν ιδιαίτερα. Τα τελευταία χρόνια όμως, το φαινόμενο αυτό συγκεντρώνει όλο και μεγαλύτερη προσοχή, με τα δεδομένα από προοπτικές μελέτες να δείχνουν ότι συμβαίνει περίπου στο 15% των ασθενών με ΧΝΝ τελικού σταδίου, που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και συνδέεται ισχυρά με αυξημένη θνητότητα, αλλά συνοδεύεται και από καρδιαγγειακά συμβάντα (Inring, 2010).

Ορισμός Παρόλο που το φαινόμενο αύξησης της αρτηριακής πίεσης (ΑΠ) κατά την αιμοκάθαρση είναι γνωστό αρκετά χρόνια, δεν υπάρχει σαφής ορισμός, ενώ έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικοί ορισμοί όπως:

Ως υπέρταση της αιμοκάθαρσης ορίστηκε η αύξηση της μέσης αρτηριακής πίεσης κατά 15mmHg κατά την διάρκεια της συνεδρίας ή αμέσως μετά το τέλος της (Inring, 2010).

Άλλος ορισμός αναφέρει την αύξηση της συστολικής ΑΠ κατά 10mmHg τουλάχιστον, μεταξύ της έναρξης και της λήξης της αιμοκάθαρσης (Inring, 2009). Η άνοδος της ΑΠ κατά την δεύτερη ή την τρίτη ώρα της συνεδρίας (Rai DS et al, 2002).

Άλλοι ορισμοί περιλαμβάνουν την αύξηση της ΑΠ που δεν ανταποκρίνεται στην αφαίρεση υγρών (Cirit M et al, 1995 & Dorhout Mees EJ, 1996).

Τα όρια της αρτηριακής πίεσης δεν έχουν καθοριστεί σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς και οι περισσότεροι κλινικοί γιατροί στοχεύουν στη διατήρηση της αρτηριακής πίεσης πριν την έναρξη της αιμοκάθαρσης σε επίπεδα 130-160 mmHg/80-100 mmHg.

Αίτια σχετιζόμενα με την εμφάνιση υπέρτασης Στους παράγοντες που μπορεί να εμπλέκονται στην παθογένεια της υπέρτασης περιλαμβάνονται η ισορροπία ύδατος στον οργανισμό, η αυξημένη καρδιακή παροχή, οι ηλεκτρολυτικές αλλαγές κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης όπως η υποκαλιαιμία και η υπερασβεστιαίμία, η ενεργοποίηση του συστήματος ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης, η περιφερική αγγειοσύσπαση, η απομάκρυνση αντιυπερτασικών φαρμάκων με την αιμοκάθαρση και η χορήγηση ερυθροποιητίνης.

Ωστόσο ο πρώτος ρόλος στην εμφάνιση της συγκεκριμένης διαταραχής φαίνεται ότι ανήκει στα πλεονάζοντα υγρά που είναι συσσωρευμένα στον οργανισμό. Αυτό επιβεβαιώνεται από την επίτευξη φυσιολογικής αρτηριακής πίεσης μετά από εντατική υπερδιήθηση για μείωση του «ξηρού βάρους» σε περιπτώσεις υπερτασικής κρίσης.(Magdalene et all 2015)

2.1.Πρόληψη υπέρτασης

Για την αποφυγή υποβολής σε υψηλούς ωριαίους ρυθμούς υπερδιήθησης σε ασθενείς με υπέρταση συστήνεται **η μείωση της ημερήσιας πρόσληψης Na** αφού είναι το κύριο αίτιο για την μεγαλύτερη κατανάλωση υγρών. Όμως, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στις οδηγίες για την κατανάλωσή του και οι συστάσεις καλό θα ήταν να περιλαμβάνουν τον περιορισμό και όχι τον αποκλεισμό για αποφυγή πρόκλησης ορθοστατικής υπότασης, εξαιτίας της απώλειας Na .

Ένα πρόγραμμα που θα περιλαμβάνει **αύξηση του χρόνου της θεραπείας** ή τη συνταγογράφηση αιμοκάθαρσης 4 φορές την εβδομάδα ίσως και περισσότερο θα μπορούσε να συμβάλλει στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης (fagugli et all, 2006).

Προσπάθεια διατήρησης της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας και διαφύλαξη αυτής με την **αποφυγή χρήσης νεφροτοξικών παραγόντων** και την αποφυγή της υπότασης λόγω της προσπάθειας για ταχεία αφυδάτωση.

Αποφυγή υποκαλιαιμίας Η υποκαλιαιμία που προκαλείται από τη χρήση διαλύματος αιμοκάθαρσης με χαμηλές συγκεντρώσεις K, μπορεί να οδηγεί σε αναπήδηση της υπέρτασης μετά την αιμοκάθαρση.

Αποφυγή υψηλού Ca Το υψηλό Ca διαλύματος είναι χρήσιμο σε ασθενείς με αιμοδυναμική αστάθεια και καρδιακή ανεπάρκεια και θα πρέπει να αποφεύγεται σε ασθενείς με υπέρταση, επειδή μπορεί να αυξήσει επιπλέον την αρτηριακή πίεση. Παρόλα αυτά ο ρόλος του υψηλού Ca στην παθογένεια της υπέρτασης δεν έχει επακριβώς καθοριστεί.

Η χρήση της **ερυθροποιητίνης** έχει αυξήσει τον επιπολασμό της αρτηριακής υπέρτασης σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Το γεγονός αυτό αποδίδεται στην αύξηση του αιματοκρίτη και της γλοιότητας του αίματος, που προκαλούν αύξηση των περιφερικών αγγειακών αντιστάσεων. Ο ρόλος της ερυθροποιητίνης στην παθογένεια της υπέρτασης δεν έχει ακόμη καθοριστεί.

(K/DOQI, 2004 & Daugirdas J et al, 2008 & E.N.E).

2.2. Αντιμετώπιση υπέρτασης στην αιμοκάθαρση

Η αντιμετώπιση της υπέρτασης συνίσταται αρχικά στη χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής και στη συνέχεια στη βαθμιαία ελάττωση του «ξηρού βάρους» του ασθενούς προκειμένου να αποφευχθούν ανεπιθύμητες ενέργειες οι οποίες μπορεί να είναι από εγκεφαλικό έμφρακτο έως και τύφλωση. Αυτές οι ανεπιθύμητες ενέργειες μπορεί να συμβούν, επειδή σε άτομα με χρόνια υπέρταση το εύρος της εγκεφαλικής αυτορρύθμισης επαναπροσδιορίζεται σε υψηλότερα επίπεδα αρτηριακής πίεσης, με ρυθμό που η μείωση να μη ξεπερνά τα 1-2 kg την εβδομάδα. Η τακτική παρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης όπως και η εμφάνιση ορισμένων συνοδών ενεργειών όπως η ζάλη, η βραχνάδα στη φωνή και η θολή όραση θα πρέπει να αξιολογούνται. (K/DOQI, 2004 & Kang, 1998).

3. Μυϊκές κράμπες

Η εμφάνιση των μυϊκών κραμπών είναι συχνή στους ασθενείς υπό αιμοκάθαρση. Παλαιότερα παρατηρούνταν σε μεγάλο ποσοστό των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών, όμως με την τεχνολογική εξέλιξη της θεραπείας η συχνότητά τους έχει ελαττωθεί.

Ορισμός: Οι μυϊκές κράμπες ορίζονται ως η αιφνίδια, παρατεταμένη και ακούσια σύσπαση των μυών, η οποία συνήθως συνοδεύεται από οξύ και έντονο πόνο. Μπορεί να εμφανιστούν, τόσο κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, όσο και στα μεσοδιαστήματα των συνεδριών προσβάλλοντας συνήθως τους μύες των κάτω άκρων, αλλά και τους μύες της κοιλίας, των άνω άκρων, επηρεάζοντας την ποιότητα ζωής του πάσχοντα..

Παθογένεια και αιτιολογία: Ο ακριβής παθοφυσιολογικός μηχανισμός των μυϊκών κραμπών που συνδέονται με την αιμοκάθαρση παραμένει άγνωστος. Οι πιθανότεροι προδιαθεσικοί παράγοντες που μπορεί να ευθύνονται για την εμφάνισή τους είναι:

- η ελάττωση του όγκου πλάσματος, ιδιαίτερα η υπερβολική ή ταχεία αφαίρεση υγρών, η υπέρβαση του ιδανικού βάρους
- η υπόταση
- οι μεταβολές στην οσμωτική πίεση (υποωσμωτικότητα)
- η υπονατριαιμία, η υποκαλιαιμία, η υποσβεστιαμία, η υπομαγνησισαιμία
- η έλλειψη καρνιτίνης και η ιστική υποξία (Αγραφιώτης 2003)

Επιπτώσεις κραμπών Το κύριο χαρακτηριστικό των κραμπών είναι ο έντονος πόνος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία του ασθενούς να ολοκληρώσει τη θεραπεία του, την πρόωρη διακοπή της συνεδρίας η οποία συντελεί στην ανεπαρκή κάθαρση αλλά και τον περιορισμό της υπερδιήθησης με αποτέλεσμα τη χρόνια υπερφόρτωση με περίσσεια υγρών, την υπέρταση και την εμφάνιση καρδιακού κινδύνου.

Διαγνωστικά οι συγκεντρώσεις της κρεατινο-φωσφοκινάσης (CPK) ορού είναι αυξημένες σε ασθενείς που παρουσιάζουν μυϊκές κράμπες, γεγονός που δείχνει την παροδική μυϊκή βλάβη που προκαλούν αυτές.

3.1. Πρόληψη μυϊκών κραμπών

Η πρόληψη των μυϊκών κραμπών περιλαμβάνει το συχνό έλεγχο και τον ακριβή προσδιορισμό του ιδανικού βάρους σώματος του ασθενούς. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίδεται στην αποφυγή υπερβολικής και ταχείας αφαίρεσης υγρών, στη χρήση διαλύματος αιμοκάθαρσης με κατάλληλη περιεκτικότητα σε Na, K, Ca και Mg και στη διαμόρφωση κατάλληλου προφίλ Na και ρυθμού υπερδιήθησης. Πιο συγκεκριμένα:

α) Αποφυγή υπότασης και υποωσμωτικότητας: Η υπόταση και η ελάττωση της οσμωτικής πίεσης μπορεί να προηγούνται ή να συνοδεύουν τις κρίμπες και παίζουν σημαντικό ρόλο στην αιτιολογία του προβλήματος αυτού. Κρίνεται αναγκαία, για προληπτικούς λόγους, η αποφυγή της υπότασης και της υποωσμωτικότητας κατά την αιμοκάθαρση. Για την επίτευξη αυτού του στόχου θα πρέπει να περιορίζεται η αύξηση του σωματικού βάρους μεταξύ των συνεδριών και να χρησιμοποιείται διάλυμα αιμοκάθαρσης με υψηλό Na ή να χρησιμοποιείται προφίλ διαμόρφωσης Na διαλύματος αιμοκάθαρσης.

β) Συχνότερη αιμοκάθαρση και περιτοναϊκή μέθοδος ή μεταμόσχευση: Επειδή οι κρίμπες κατά την αιμοκάθαρση συχνά συνοδεύονται από υπόταση, αν τα επεισόδια της υπότασης επιμένουν σε ασθενείς με εβδομαδιαίο πρόγραμμα τριών συνεδριών αιμοκάθαρσης, είναι σκόπιμο να αυξάνεται ο χρόνος και η συχνότητα της συνεδρίας προκειμένου να ελαττωθούν τα υποτασικά επεισόδια, καθώς και οι κρίμπες. Σε διαφορετική περίπτωση η περιτοναϊκή κάθαρση ή η μεταμόσχευση αν ενδείκνυνται για τον ασθενή, θα αποτελέσουν τη λύση των επιπλοκών αυτών. (Daugirdas 2008)

γ) Μη φαρμακευτική θεραπεία: Αν και δεν είναι σαφής ο παθογενετικός μηχανισμός που ευθύνεται για τις μυϊκές κρίμπες κατά την αιμοκάθαρση, η προσέγγιση για την αντιμετώπισή τους είναι παρόμοια μ' εκείνη στο γενικό πληθυσμό, με αποτέλεσμα να δοκιμάζονται τα ίδια μέτρα που προτείνονται και γι' αυτή την ομάδα. Προτείνεται, για την αποφυγή των νυκτερινών κραμπών, η άσκηση σε στατικό ποδήλατο για λίγα λεπτά πριν την κατάκλιση. Επίσης ασκήσεις τάσεως των μυών που προσβάλλονται από

κράμπες για 10-20 sec, 3-5 διαδοχικές φορές, 4 φορές την ημέρα για μία εβδομάδα. Αν η κράμπα συμβεί κατά το περπάτημα, συστήνεται η ανύψωση του ποδιού σε ορθή γωνία σε σχέση με το σώμα και το τέντωμα των γαστροκνημίων μυών τραβώντας τον άκρο πόδα προς την κνήμη.

δ) Συσκευή διαδοχικής συμπίεσης: Επειδή οι κράμπες στα κάτω άκρα κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης μπορεί να οφείλονται και στη στασιμότητα του αίματος στο φλεβικό δίκτυο, γι' αυτό και η εφαρμογή συσκευής που ασκεί περιοδικά πίεση 40 mmHg πριν την έναρξη της αιμοκάθαρσης μπορεί να είναι ωφέλιμη και πρέπει να εφαρμόζεται με προσοχή σε ασθενείς με άτονα έλκη και σ' αυτούς με σημαντική περιφερική αρτηριοπάθεια.

ε) Βιταμίνη E, βιταμίνη C και συνδυασμός των δύο βιταμινών Ωφέλιμη, λόγω αντιοξειδωτικών δράσεων, είναι η χρήση της βιταμίνης E (400 mg/24ωρο) ή της βιταμίνης C (250 mg/24ωρο) ή συνδυασμός και των δύο βιταμινών, για τις κράμπες του γενικού πληθυσμού, αλλά και των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών. Επειδή, η μακροχρόνια χορήγηση βιταμίνης E, στην παραπάνω ή ακόμη μεγαλύτερη δόση, αυξάνει τη θνησιμότητα των ασθενών, γι' αυτό για την πρόληψη των κραμπών συστήνονται μικρότερες δόσεις της. Επίσης και η μακροχρόνια λήψη βιταμίνης C προκαλεί συστηματική οξάλωση.

στ) Μονοϋδρική κρεατίνη: Η χρήση 12 g μονοϋδρικής κρεατίνης πριν την έναρξη της αιμοκάθαρσης φαίνεται να έχει ευεργετική επίδραση στη μείωση των κραμπών. Οι ασθενείς ανέχονται καλά τη θεραπεία και μόνο ήπια αύξηση της κρεατινίνης μπορεί να παρατηρηθεί.

ζ) Πραζοσίνη Η απάντηση του Συμπαθητικού Νευρικού Συστήματος (ΣΝΣ) στη μείωση του όγκου είναι εντονότερη σε αιμοκαθαιρόμενους που παρουσιάζουν κράμπες, σε σχέση μ' αυτούς που δεν παρουσιάζουν. Γι' αυτό η χρήση μικρών δόσεων πραζοσίνης (0,25-1 mg) με την έναρξη της αιμοκάθαρσης ελάττωσε σημαντικά τη συχνότητα εμφάνισης των κραμπών. Όμως, ο κίνδυνος πρόκλησης υπότασης αποκλείει τη χρήση της, εκτός επιλεγμένων περιπτώσεων.

η) Καρνιτίνη: Η λήψη συμπληρωματικά καρνιτίνης γίνεται συνήθως για θεραπευτικούς σκοπούς σε άτομα που πάσχουν από ήπια καρδιακά προβλήματα,

μυοπάθειες ή υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Η χορήγηση από του στόματος αλλά και η ενδοφλέβια χρήση L-καρνιτίνης σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς προλαμβάνει την εκδήλωση κραμπών, τόσο στα μεσοδιαστήματα των αιμοκαθάρσεων, όσο και κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης.

ι) Άλλα φάρμακα: Άλλα φάρμακα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των κραμπών είναι η νιφεδιπίνη, η καρβαμαζεπίνη οι βενζοδιαζεπίνες βραχείας δράσης, η φαινυντοΐνη, και η αμιτριπτυλίνη, ιδίως σε κρίμπες γενικού πληθυσμού.

Shakuyaku-Kanzo-to: Είναι ένα για βότανο που αποτελεί βασικό συστατικό της παραδοσιακής Ιαπωνικής ιατρικής και ονομάζεται Κάμπο (*Kampo*). Αποτελείται από δύο συστατικά το *shakuyaku* (την παιωνία ρίζα-*peony root*) και την *kanzo* (γλυκόριζα-*glycyrrhiza root*). Χρησιμοποιείται ως ηρεμιστικό, παυσίπονο, σπασμολυτικό, έναντι των κραμπών, σε δυσμηνόρροια και σε μη ειδικό κοιλιακό πόνο. Το βότανο παρασκευάζεται στην Ιαπωνία και κυκλοφορεί σε κάψουλες ή δισκία για λήψη από το στόμα. Έχουν χρησιμοποιηθεί 2,5 g/24ωρο για 4 εβδομάδες με καλά αποτελέσματα και χωρίς επιπλοκές.

(Sherman RA et al, 1982 & Daugirdas J et al, 2007 & Αγραφιώτης, 2003).

3.2. Αντιμετώπιση μυϊκών κραμπών κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης

Αποτελεί συχνό φαινόμενο η εμφάνιση των μυϊκών κραμπών να συνοδεύεται και από την εμφάνιση υπότασης. Για την αντιμετώπιση τόσο της υπότασης όσο και των μυϊκών κραμπών, χορηγείται φυσιολογικός ορός και ανάλογα μειώνεται ή διακόπτεται ο ρυθμός υπερδιήθησης. Στην περίπτωση αυτή η χορήγηση φυσιολογικού ορού 0.9% θα βοηθήσει και στις δύο διαταραχές. Αν οι μυϊκές κρίμπες δεν θεραπευτούν με τη χορήγηση φυσιολογικού ορού, θα μπορούσε να τεθεί υπέρτονο διάλυμα NaCl 15% ή D/W 35% σε μη διαβητικούς ασθενείς προκειμένου να επιτευχθεί η διαστολή του αγγειακού δικτύου. Η τάση του μυ μέσω άσκησης πίεσης θα ήταν ανακουφιστική. Η εφαρμογή θερμών επιθεμάτων και η εντριβή των προσβληθέντων μυών μπορεί επίσης να ανακουφίσει τους ασθενείς. (Sherman RA et al, 1982 & Daugirdas J et al, 2008).

4. Ναυτία και έμετος

Ναυτία και έμετος διαπιστώνονται σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς σε ποσοστά έως και 10%. Τα αίτια ενδεχομένως να είναι αποτέλεσμα πολλών παραγόντων.

Σε **οξεία εμφάνιση** η ναυτία και ο έμετος μπορεί να αποτελούν μέρος των επιπλοκών που σχετίζονται με την αιμοκάθαρση, όπως η υπόταση το σύνδρομο ρήξης οσμωτικής ισορροπίας, οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές και οι αλλεργικές αντιδράσεις. Ωστόσο, μπορεί να συνοδεύουν οξύ στεφανιαίο σύνδρομο, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και λοιμώξεις. Οι ασθενείς με ναυτία και εμέτους θα πρέπει να εξετάζονται για τις αιτίες αυτές.

Σε **χρόνια παρουσία** τους δεν πρέπει να αγνοούνται, η δυσπεψία, η γαστρίτιδα, η 12/δακτυλίτιδα, το πεπτικό έλκος και η χολολιθίαση, που παρατηρούνται συχνά στους αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Η χρόνια παρουσία τους μπορεί να σχετίζεται με υπερασβεστιαμία ή να είναι το αποτέλεσμα ανεπαρκούς κάθαρσης λόγω χαμηλής αντλίας αίματος, μικρής διάρκειας θεραπείας, δυσλειτουργίας της αγγειακής προσπέλαση (Daugirdas J et al, 2008).

4.1. Πρόληψη

Το πρώτο βήμα περιλαμβάνει την αποφυγή της υπότασης και των επιπλοκών που σχετίζονται με την αιμοκάθαρση. Στη συνέχεια θα πρέπει οι ασθενείς να αξιολογούνται και να αποκλείονται για τυχόν εγκεφαλικά, καρδιαγγειακά επεισόδια και λοιμώξεις. Εάν αυτές οι αιτίες αποκλειστούν, τότε η παρουσία και άλλων γαστρεντερικών εκδηλώσεων, θα πρέπει να αξιολογούνται και να υποβάλλονται οι ασθενείς σε γαστροσκόπηση. Ναυτία και έμετοι που δεν οφείλονται σε αιμοδυναμικές διαταραχές μπορεί να βελτιωθούν από τη χορήγηση 5-10 mg μετοκλοπραμίδης (En-en.gr).

4.2. Αντιμετώπιση

Στην αντιμετώπιση της ναυτίας και των εμέτων, περιλαμβάνεται αρχικά η διόρθωση της υπότασης, αν υφίσταται, και κατόπιν η αποφυγή εισρόφησης ιδιαίτερα

όταν υπάρχει και μείωση του επιπέδου συνείδησης του ασθενούς λόγω της υπότασης. Τα αντιεμετικά χορηγούνται αναλόγως της περίπτωσης (en-en.gr).

5. Προκάρδιο άλγος - Στηθάγχη - Έμφραγμα μυοκαρδίου

Ο προκάρδιος πόνος κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης μπορεί να οφείλεται σε στεφανιαία νόσο, σε υπόταση λόγω υψηλής υπερδιήθησης, σε υπογκαιμία, σε αναιμία, στο άγχος, στην ταχεία αύξηση του ρυθμού ροής στην αντλία αίματος σε ασθενείς με γνωστή καρδιακή νόσο.

Συμπτώματα Σε περίπτωση στηθάγχης ο ασθενής αισθάνεται πίεση ή εντοπισμένο πόνο στην πλάτη. Ο πόνος μπορεί να αντανακλά, στους ώμους, στα χέρια, στο λαιμό, στο σαγόνι, να υποχωρεί και να επανέρχεται. Ο ασθενής αναφέρει αίσθημα πνιγμονής φόβου, ή στραγγαλισμού. Τα συμπτώματα διαρκούν 1-2 λεπτά και μπορεί να εκδηλωθούν ναυτία, ωχρότητα, υγρό και ψυχρό δέρμα. Ήπιος πόνος στο στήθος κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, ορισμένες φορές με άλγος στην οσφύ, δεν εξηγείται πάντοτε και πρέπει να λαμβάνει διαφορική διάγνωση από άλλες επιπλοκές της αιμοκάθαρσης, όπως της αιμόλυσης της αντίδρασης στο φίλτρο τύπου B.

Σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς η συχνότητα της στεφανιαίας νόσου και του εμφράγματος του μυοκαρδίου είναι αυξημένη. Ο θάνατος εξαιτίας καρδιακής αιτιολογίας είναι 10-20 φορές πιο συχνός στη συγκεκριμένη ομάδα ασθενών, σε σχέση με το γενικό πληθυσμό.

Το έμφραγμα του μυοκαρδίου στο γενικό πληθυσμό εκδηλώνεται με τον κλασικό προκάρδιο πόνο, τις αλλαγές στο ηλεκτοκαρδιογράφημα και την αύξηση των καρδιακών ενζύμων. Ο προκάρδιος πόνος του εμφράγματος του μυοκαρδίου είναι ηπιότερος σε ασθενείς υπό αιμοκάθαρση, συγκριτικά με τον υπόλοιπο πληθυσμό κι αυτό οφείλεται στη μειωμένη λειτουργία των αισθητικών νεύρων και γενικά του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την καθυστερημένη προσέλευσή τους στο νοσοκομείο, με συνέπεια την καθυστέρηση των θεραπευτικών παρεμβάσεων και την αύξηση της θνησιμότητας (Daugirdas, 2008).

5.1.Αντιμετώπιση

Η αντιμετώπιση της στηθάγχης περιλαμβάνει και επιβάλλει τη χορήγηση νιτρογλυκερίνης και των σχετικών ενδεικνυόμενων φαρμάκων, αν η αρτηριακή πίεση το επιτρέπει. Θα πρέπει να χορηγείται οξυγόνο και να ελαττώνεται προσωρινά ο ρυθμός υπερδιήθησης ή να μηδενίζεται μέχρι να αυξηθεί η αρτηριακή πίεση. Επίσης πρέπει να μειώνεται σημαντικά η αντλία αίματος ή να διακόπτεται η αιμοκάθαρση, αν ο πόνος είναι έντονος (Αγραφιώτης και συν, 2003).

6.Κνησμός

Ο κνησμός αποτελεί μία δυσάρεστη διαταραχή, η οποία μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την ποιότητα ζωής του ασθενούς.

Στη χρόνια νεφρική νόσο εμφανίζεται συχνά και είναι γνωστός ως ουραιμικός κνησμός και τα αίτια που προκαλούν τη συγκεκριμένη διαταραχή δεν έχουν προσδιοριστεί επακριβώς. Μπορεί να είναι εστιακός ή γενικευμένος και ορισμένες φορές είναι εξαιρετικά ενοχλητικός, έτσι ώστε να αποτελεί δυσεπίλυτο πρόβλημα, ιδιαίτερα όταν αυτοί που το βιώνουν είναι συνδεδεμένοι στο μηχάνημα αιμοκάθαρσης.

Ο κνησμός που παρατηρείται μόνο κατά τη διάρκεια της συνεδρίας είναι πιθανό να οφείλεται σε ήπια υπερευαισθησία στο φίλτρο ή στις γραμμές του φίλτρου. Στις περισσότερες περιπτώσεις όμως υφίσταται και γίνεται αισθητός από τον ασθενή κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης όπου ο ασθενής παραμένει ακίνητος για αρκετές ώρες. Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες ανακούφισης από αυτό το ενοχλητικό σύμπτωμα, αλλά με περιορισμένη επιτυχία. (Daugirdas 2008)

Πιθανά αίτια ουραιμικού κνησμού: Πριν από έτη οι Massry και συν. πρότειναν ως αιτία του ουραιμικού κνησμού το δευτεροπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό που έχει να κάνει με το μεταβολισμό του Ca και του P. Αν και αυτή καθαυτή η Παραθορμόνη δεν προκαλεί κνησμό, το γινόμενο Ca xP έχει σχέση με τον κνησμό.

Εκτός από τα παραπάνω, ρόλο φαίνεται να παίζουν η άτυπη απονεύρωση του δέρματος, η νευροπάθεια και τα αυξημένα επίπεδα ισταμίνης.

Άλλοι παράγοντες που εμπλέκονται στην παθογένεια του ουραιμικού κνησμού είναι η ξηροδερμία, τα υψηλά επίπεδα Mg, η υπερβιταμίνωση A, η αυξημένη ανάπτυξη

κυτοκινών ή άλλων τοξικών μεταβολιτών, η διαταραχή του μεταβολισμού δισθενών ιόντων, τα αυξημένα επίπεδα ενδογενών οπιοειδών, καθώς και η καταστροφή εν μέρει του συστήματος των ιδρωτοποιών αδένων και η περιφερική νευροπάθεια. Φλεγμονώδεις παράγοντες που συσσωρεύονται στη ΧΝΝ μπορεί να ευθύνονται για τον κνησμό, δεδομένου ότι η ουραιμία αποτελεί μία φλεγμονώδη κατάσταση (Αγραφιώτης 2003).

6.1. Αντιμετώπιση

Οι θεραπευτικές επιλογές αντιμετώπισης του ουραιμικού κνησμού είναι περιορισμένες. Η λήψη των θεραπευτικών αποφάσεων γίνεται ακόμη πιο δύσκολη από την ύπαρξη ορισμένων αναφορών, που δεν επιβεβαιώνονται από μεταγενέστερες μελέτες. Γενικά η θεραπευτική αντιμετώπιση συνίσταται σε:

- i. Επαρκή αιμοκάθαρση-μεταμόσχευση
- ii. Τοπική θεραπεία
- iii. Συστηματική αντιμετώπιση
- iv. Φυσικούς παράγοντες

Επαρκής αιμοκάθαρση Η μεταμόσχευση αποτελεί την μόνη οριστική θεραπεία του σοβαρού ανθεκτικού ουραιμικού κνησμού σε ασθενείς με τελικού σταδίου ΧΝΝ. Ωστόσο, αυτό δεν είναι συχνά εφικτό και άμεσα πραγματοποιήσιμο. Μία λογική προσέγγιση είναι η βελτιστοποίηση της δόσης αιμοκάθαρσης, η θεραπεία με ερυθροποιητίνη, η λήψη σιδήρου και η θεραπεία του δευτεροπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού.

Τοπική θεραπεία.

Μαλακτικά γαλακτώματα Η ξηροδερμία, είναι συχνή σε ασθενείς υπό αιμοκάθαρση και η εφαρμογή ενυδατικών κρεμών, θα μπορούσε να προσφέρει σημαντική ανακούφιση από τον κνησμό. Η χρήση γαλακτωμάτων ή σκευασμάτων με μενθόλη, καμφορά ή και φαινόλη μπορούν να προσφέρουν ανακούφιση, δροσίζοντας το δέρμα και δρώντας ως καταπραϋντικό του κνησμού. Η σάουνα ή το μπάνιο με χρήση

άμυλου μπορεί να βελτιώσει την ένταση του κνησμού, λόγω της ιδιότητάς του να μαλακώνει το δέρμα.

Καψαϊκίνη: Η κρέμα καψαϊκίνης (0,025%) αποτελεί έναν άλλο παράγοντα με τοπική δράση που χρησιμοποιείται στην αντιμετώπιση του ουραιμικού κνησμού. Η τοπική εφαρμογή της καψαϊκίνης εξαντλεί την ουσία P στα περιφερικά νεύρα και αναστέλλει τη μεταβίβαση του πόνου ή του κνησμού.

Τακρόλιμους: Η τοπική χρήση της αλοιφής τακρόλιμους μπορεί να εξαλείψει πλήρως το έκζεμα και τον κνησμό της ατοπικής δερματίτιδας.

Γ-λινολενικό οξύ: Το γ-λινολενικό οξύ σε μορφή αλοιφής είναι ένα προϊόν που ανήκει στα έλαια και προέρχεται από τους σπόρους ορισμένων φυτών. (Αγραφιώτης και συν 2003)

Συστηματική αντιμετώπιση

Ενεργός άνθρακας: Η από του στόματος πρόσληψη ενεργού άνθρακα φαίνεται να αποτελεί μία ωφέλιμη και φθηνή θεραπεία του ουραιμικού κνησμού. Οι ερευνητές θεωρούν ότι ο άνθρακας απορροφά αδιακρίτως οργανικές και ανόργανες ουσίες, με αποτέλεσμα να μειώνονται από τα σωματικά υγρά.

Γκαμπαπεντίνη: Είναι αντιεπιληπτικό φάρμακο, που ασκεί μία τροποποιητική δράση στον πόνο της διαβητικής νευροπάθειας. Η χορήγησή της σε δόσεις 300 mg 3 φορές την εβδομάδα είναι ασφαλής και αποτελεσματική στην αντιμετώπιση του ουραιμικού κνησμού (Gunat et al 2004).

Ναλτρεξόνη: Η χρήση 50 mg την ημέρα ναλτρεξόνης σε ασθενείς είτε σε αιμοκάθαρση ή σε περιτοναϊκή κάθαρση με ουραιμικό κνησμό ανθεκτικό σε άλλες θεραπείες, δε μείωσε σημαντικά τον κνησμό. Η ερμηνεία μπορεί να προκύπτει από το γεγονός ότι η παθογένεια του ουραιμικού κνησμού μπορεί να επηρεάζεται από τους ποικίλους τρόπους αντιμετώπισης του τελικού σταδίου ΧΝΝ ή από τις τοπικές συνήθειες του τρόπου ζωής και διατροφής. Επίσης εκδηλώνονται παρενέργειες από το γαστρεντερικό σύστημα.

γ-λινολενικό οξύ: Το γ-λινολενικό οξύ ελαττώνει την υπερπλασία των λεμφοκυττάρων και την παραγωγή λεμφοκινών και ελαττώνει την ένταση του κνησμού.

Μπουτορφενόλη, Ναλφουραφίνη Πεντοξυφιλίνη Θαλιδομίδη Ανταγωνιστές σεροτονίνης

Φυσικοί παράγοντες

Φωτοθεραπεία με υπεριώδη ακτινοβολία ειδικότερα η έκθεση σε ακτίνες UVB (Blashley et al, 1985 & Αγραφιώτης και συν, 2003).

7. Πυρετός και ρίγος

Πυρετός μπορεί να εκδηλωθεί κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, με την παρουσία ή απουσία πυρετού στα μεσοδιαστήματα των συνεδριών. Ο πυρετός και το ρίγος μπορεί να οφείλονται, είτε σε λοίμωξη, για την οποία ευθύνεται η αγγειακή προσπέλαση στο 50-80% ή σε ορισμένα πυρετογόνα. Τα πυρετογόνα μπορεί να είναι, είτε ενδοτοξίνες ή τμήματα ενδοτοξινών που διέρχονται τις μεμβράνες των φίλτρων αιμοκάθαρσης. Συχνή πηγή ενδοτοξινών είναι η επιμόλυνση του νερού της αιμοκάθαρσης και τα συμπυκνωμένα διαλύματα διττανθρακικών.

Ο χρόνος εκδήλωσης του πυρετού μπορεί να βοηθήσει ώστε να γίνει διαχωρισμός ανάμεσα στη λοίμωξη και στις πυρετογόνες αντιδράσεις. Στις περιπτώσεις ασθενών που ο πυρετός οφείλεται στην αγγειακή προσπέλαση, αυτός εκδηλώνεται πριν την έναρξη της θεραπείας και αν δε λάβουν θεραπευτική αγωγή ο πυρετός παραμένει τόσο κατά την αιμοκάθαρση όσο και μετά το πέρας της. Ωστόσο αύξηση στη θερμοκρασία σώματος με την έναρξη της συνεδρίας και η οποία υποχωρεί μετά την αποσύνδεση από το μηχάνημα αιμοκάθαρσης σχετίζεται με πυρετογόνο παράγοντα όπως οι ενδοτοξίνες.

Υπάρχει και μία εξαίρεση και αφορά στον πυρετό και το ρίγος που εκδηλώνονται μετά από χειρισμό στον κεντρικό φλεβικό καθετήρα λόγω κακής βατότητάς του. (Daugirdas 2008)

7.1.Πρόληψη

Για προληπτικούς λόγους αποφυγής επιμόλυνσης από το διάλυμα επιβάλλεται να τηρούνται επακριβώς οι κατευθυντήριες οδηγίες που αφορούν στην καταλληλότητα του νερού της αιμοκάθαρσης, η απολύμανση των συσκευών όπως ορίζεται από τις κατασκευάστριες εταιρείες και η σωστή τήρηση των οδηγιών για την προετοιμασία του διαλύματος αιμοκάθαρσης.

Είναι απαραίτητες οι τεχνικές καθαριότητας στην προετοιμασία των διαλυμάτων αιμοκάθαρσης και του συστήματος επεξεργασίας του νερού. Η προετοιμασία του εξωσωματικού κυκλώματος δε θα πρέπει να γίνεται σε διάστημα μεγαλύτερο από 2 ώρες πριν την έναρξη αιμοκάθαρσης.

Επιβεβλημένη είναι η χρήση το άνοιγμα και το κλείσιμο του καθετήρα όπως και της αγγειακής προσπέλασης να γίνονται βάσει πρωτοκόλλου και να τηρούνται αυστηρά οι κανόνες ασηψίας.(NKF 1997)

7.2.Αντιμετώπιση

Κατά την αντιμετώπιση του πυρετού θα πρέπει να διερευνώνται και να αξιολογούνται κατάλληλα η ανεύρεση σημείων και πηγών της λοίμωξης. Απαραίτητη είναι η λήψη αιμοκαλλιεργείων από τον ασθενή και καλλιεργείων από την είσοδο και την έξοδο του διαλύματος αιμοκάθαρσης και από το νερό της αιμοκάθαρσης, όταν υπάρχουν υπόνοιες ότι αποτελούν πηγή προέλευσης της λοίμωξης ή των ενδοτοξινών. Τέλος, χορηγούνται αντιπυρετικά και αντιβιοτικά όπως ενδείκνυται στην περίπτωση (NKF 1997).

8.Καρδιακές αρρυθμίες

Οι αιμοκαθαιρόμενοι ασθενείς είναι επιρρεπείς στην εμφάνιση καρδιακών αρρυθμιών και τα αίτια μπορεί να σχετίζονται τόσο με τον ασθενή όσο και με τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης

Παράγοντες που συσχετίζονται με τον ασθενή είναι η ηλικία, η υπερτροφία της αριστεράς κοιλίας, η στεφανιαία νόσος, η καρδιακή ή και η αναπνευστική ανεπάρκεια, η ελάττωση του εξωκυττάριου όγκου υγρών, οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές, οι διαταραχές της οξεοβασικής ισορροπίας, η χρήση διγοξίνης, η δυσλειτουργία του Συμπαθητικού Νευρικού Συστήματος (ΣΝΣ), τα επίπεδα φωσφόρου και της παραθορμόνης.

Όμως και η αιμοκάθαρση από μόνη της μπορεί να προκαλέσει αλλαγές που μεταβάλλουν την ερεθισσιμότητα του μυοκαρδίου. Τέτοιες αλλαγές αφορούν σε μεταβολές των επιπέδων του K, του Ca και της οξεοβασικής ισορροπίας κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Η υπογκαιμία οδηγεί σε διέγερση του ΣΝΣ που μπορεί να συμβάλλει σε ανάπτυξη αρρυθμιών. Η υποκαλιαιμία αυξάνει τον κίνδυνο για ανάπτυξη αρρυθμιών και οφείλεται σε αύξηση του λόγου μεταξύ ενδοκυττάριου και εξωκυττάριου K. Αυτό προκαλεί αρνητικό δυναμικό στην κυτταρική μεμβράνη, ιδιαίτερα σε ασθενείς που λαμβάνουν διγοξίνη. Η αφαίρεση αντιαρρυθμικών φαρμάκων κατά την αιμοκάθαρση, μπορεί να οδηγήσει σε αρρυθμίες, κατά ή αμέσως μετά την αιμοκάθαρση.(Pun et all 2011)

Ο επιπολασμός των αρρυθμιών κυμαίνεται μεταξύ 17-76%. Ο επιπολασμός της κολπικής μαρμαρυγής των αιμοκαθαιρόμενων αυξάνει με την ηλικία. Στην Ελλάδα το ποσοστό ανέρχεται στο 23%, σε σχέση με το 0,5-1% του γενικού πληθυσμού.(en-engr)

8.1.Πρόληψη – Αντιμετώπιση αρρυθμιών

Η αντιμετώπιση των αρρυθμιών στους ασθενείς υπό αιμοκάθαρση είναι η ίδια όπως και στο γενικό πληθυσμό. Για προληπτικούς λόγους σε ασθενείς που λαμβάνουν διγοξίνη συνταγογραφείται διάλυμα αιμοκάθαρσης με υψηλό K και ποτέ με λιγότερο από 2 mEq/L. Τα αντιαρρυθμικά που αφαιρούνται με την αιμοκάθαρση μετά το τέλος της συνεδρίας πρέπει να αναπληρώνονται και να διακόπτεται η αιμοκάθαρση σε σοβαρή, συμπτωματική αρρυθμία.

Η χρήση αντιπηκτικών είναι απαραίτητη σε περίπτωση ύπαρξης κολπικής μαρμαρυγής στο γενικό πληθυσμό, για την πρόληψη αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων. Αντίθετα, στους αιμοκαθαιρόμενους, λόγω του αυξημένου κινδύνου

αιμορραγιών, δεν υπάρχει ξεκάθαρη οδηγία. Σήμερα παρόλα αυτά, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται όπως και στο γενικό πληθυσμό, με τη διαφορά ότι είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη ο αυξημένος κίνδυνος αιμορραγιών, η αλληλεπίδραση με άλλα φάρμακα και η ανάγκη για προσαρμογή της δόσης, με βάση τη νεφρική λειτουργία (Kitano, 2004).

9.Αντιδράσεις αναφυλαξίας

Κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης το αίμα έρχεται σε επαφή με τμήματα του εξωσωματικού κυκλώματος, όπως το φίλτρο, τις γραμμές αίματος, τις χημικές ουσίες με τις οποίες αποστειρώθηκαν όλα τα παραπάνω τμήματα, όπως και με το διάλυμα αιμοκάθαρσης με αποτέλεσμα σε ορισμένες περιπτώσεις να παρατηρούνται αναφυλακτικές αντιδράσεις. Αυτές οι αναφυλακτοειδείς ή αλλεργικές αντιδράσεις οι οποίες μπορεί να είναι όχι μόνο εντοπισμένες αλλά και απροσδιόριστης αιτιολογίας διαχωρίζονται σε τύπου Α αντιδράσεις αναφυλακτικού τύπου και τύπου Β αντιδράσεις μη ειδικού τύπου (Daugirdas, 2008& Sayeed 2016) .

Αναφυλακτοειδείς αντιδράσεις κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης περιγράφηκαν για πρώτη φορά το 1975. Η ταξινόμηση αυτών των αντιδράσεων σε τύπου Α (υπερευαισθησίας) και τύπου Β (μη ειδικές) προτάθηκε από τους *Daugirdas & Ing* το 1988.

9.1.Αντιδράσεις τύπου Α ή αντιδράσεις υπερευαισθησίας

Οι αντιδράσεις αυτές είναι σπάνιες και η συχνότητά τους υπολογίζεται σε 4/100.000 συνεδρίες ή σε 3,3 και 0,3 επεισόδια ανά 1.000 ασθενείς ανά έτος. Συμβαίνουν συχνότερα σε κυτταρικές μεμβράνες, ενώ η ανάπτυξη συνθετικών μεμβρανών ελάττωσε τη συχνότητα των αντιδράσεων αυτών. Οι κλινικές εκδηλώσεις είναι περίπου ίδιες με τις αντιδράσεις υπερευαισθησίας και συμβαίνουν άμεσα με την έναρξη της αιμοκάθαρσης, ενώ θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν από μέτριες έως σοβαρές.

Τα αρχικά συμπτώματα περιλαμβάνουν δύσπνοια, φόβο επικείμενου θανάτου, αίσθημα καψίματος στην αγγειακή προσπέλαση ή σ' όλο το σώμα και στο τέλος πλήρες

αναφυλακτικό επεισόδιο αγγειοοίδημα, οίδημα λάρυγγα, βρογχόσπασμο έως ανακοπή αναπνοής. Αυτά είναι τα κύρια κριτήρια διάγνωσης, μαζί με το χρόνο εμφάνισής τους στα πρώτα 20 min της συνεδρίας.

Σε λιγότερο σοβαρές περιπτώσεις παρατηρούνται κνησμός, βήχας, φτάρνισμα, ρινόρροια, δακρύρροια, ναυτία, έμετος και κοιλιακές κράμπες. (Villaroel 1985)

Αιτιολογία Η συχνότερη αιτία αντίδρασης τύπου Α είναι η υπερευαισθησία στο αιθυλενοξειδίο (ETO), που χρησιμοποιείται για την αποστείρωση των φίλτρων και των γραμμών αιμοκάθαρσης. Στις λιγότερο συχνές αιτίες περιλαμβάνονται η χρήση μεμβράνης AN69, λόγω της αυξημένης παραγωγής βραδυκινίνης, σε ασθενείς που λαμβάνουν αναστολέα του ενζύμου μετατροπής της αγγειοτενσίνης-II, λόγω ελαττωμένης αποδόμησης των κινινών και του υποστρώματος P. Επίσης, μπορεί να παρουσιαστεί αντίδραση τύπου Α, εξαιτίας των χρησιμοποιούμενων χημικών ή της παρουσίας ενδοτοξινών κατά τη διαδικασία επεξεργασίας επαναχρησιμοποίησης των φίλτρων. Τέλος σπάνια, η ηπαρίνη, ιδιαίτερα η κλασική από χοίρειο έντερο ή από βόειο πνεύμονα, μπορεί να προκαλέσει αντίδραση τύπου Α, ιδιαίτερα σε αλλεργικούς ασθενείς (Santosa, A, 2013).

9.1.1. Πρόληψη αντιδράσεων αναφυλαξίας τύπου Α

Για την πρόληψη των αντιδράσεων τύπου Α επιβάλλεται η καλή έκπλυση του φίλτρου κατά την πλήρωσή του στη διάρκεια της προετοιμασίας, όπως ορίζει το εργοστάσιο κατασκευής, για την απομάκρυνση συστατικών που μπορεί να ευθύνονται για την αντίδραση. Η πλύση του αιματικού διαμερίσματος του φίλτρου με 2 L NaCl 0,9% και του διαμερίσματος του διαλύματος αιμοκάθαρσης με ροή διαλύματος 500 ml/min για 30 min ελαττώνει τα υπολείμματα του παράγοντα αποστείρωσης (ETO) σε αποδεκτά επίπεδα, καθώς και άλλων χημικών υπολειμμάτων που παράγονται κατά τη διαδικασία.

Αν ευθύνεται το ETO για τις αντιδράσεις τύπου Α, πρέπει να χρησιμοποιούνται φίλτρα και γραμμές τα οποία θα έχουν αποστειρωθεί είτε με γ-ακτινοβολία είτε με ατμό. Για προληπτικούς λόγους, σε ασθενείς με εωζινοφιλία είναι καλύτερο να χρησιμοποιείται φίλτρο που αποστειρώνεται με ατμό. Σε περίπτωση χρήσης μεμβράνης

φίλτρου AN69, πρέπει να αντικαθίσταται η μεμβράνη με άλλου τύπου ή αν είναι κλινικά δυνατό να διακόπτεται η χορήγηση α-MEA (Dolovich, 1978 & Tieleman 1990).

9.1.2.Αντιμετώπιση αντιδράσεων αναφυλαξίας τύπου Α

Για την αντιμετώπιση των αντιδράσεων τύπου Α επιβάλλεται η άμεση διακοπή της θεραπείας χωρίς να επιστέφεται το αίμα στον ασθενή. Επιπλέον πρέπει να χορηγούνται αντιϊσταμινικά, κορτιζόνη ή αδρεναλίνη, ανάλογα με την κρισιμότητα της κατάστασης. Τέλος η χορήγηση οξυγόνου περιλαμβάνεται στα μέτρα αντιμετώπισης και αν είναι απαραίτητο να υποστηρίζεται η αναπνοή μηχανικά (NKF 1997).

9.2.Αντιδράσεις τύπου Β

Οι αντιδράσεις αυτές είναι συχνότερες από τις τύπου Α. Παλαιότερα που χρησιμοποιούνταν κυτταρικές μεμβράνες, το φαινόμενο ήταν πιο συχνό. Πλέον με τη χρήση των ημισυνθετικών και συνθετικών μεμβρανών, οι συγκεκριμένες αντιδράσεις έχουν περιοριστεί.

Οι κλινικές εκδηλώσεις δεν αποτελούν αντιδράσεις υπερευαισθησίας και συμβαίνουν περίπου 20-40 min από την έναρξη της αιμοκάθαρσης. Είναι μη ειδικές και λιγότερο σοβαρές σε σχέση με τις αντιδράσεις τύπου Α και περιλαμβάνουν την ραχιαλγία, τον πόνο στο στήθος, την υπόταση, τη δύσπνοια, τη ναυτία και τους εμέτους. Για την πρόληψη αντιδράσεων τύπου Β προτείνεται η χρήση βιοσυμβατών μεμβρανών.

Η θεραπεία είναι υποστηρικτική π.χ. χορήγηση οξυγόνου. Σπάνια απαιτείται διακοπή της αιμοκάθαρσης, επειδή μετά την πρώτη ώρα της θεραπείας, οι κλινικές εκδηλώσεις μειώνονται ή υποχωρούν (Muller, et al, 1998).

10.Υποξαιμία στην αιμοκάθαρση

Η μερική πίεση του οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα μειώνεται από 5-30 mmHg κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Αυτή η πτώση δε γίνεται κλινικά έκδηλη από έναν σταθεροποιημένο ασθενή αλλά επηρεάζει τους ασθενείς που πάσχουν από πνευμονικό ή καρδιακό νόσημα.

Οξικό διάλυμα αιμοκάθαρσης Η αιμοκάθαρση με οξικά οδηγεί σε υποξαιμία εξαιτίας αυξημένης κατανάλωσης O_2 για τη μετατροπή του οξικού σε διττανθρακικό και λόγω απώλειας διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) από το φίλτρο. Αυτή η υποκαπνία προκαλεί ήπιο υποαερισμό.

Διάλυμα αιμοκάθαρσης με διττανθρακικά (HCO_3) Αλκάλωση: Η χρήση διαλύματος διττανθρακικών ειδικά σε υψηλή συγκέντρωση, αυξάνει το PH με αποτέλεσμα τον υποαερισμό και τελικά την υποξαιμία.

Επίσης, μπορεί να προκληθεί υποξαιμία κατά την αιμοκάθαρση, λόγω συσσώρευσης λευκών αιμοσφαιρίων στα πνευμονικά τριχοειδή. Τα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν δύσπνοια ή κυάνωση σε ασθενείς με προβλήματα από τους πνεύμονες ή την καρδιά.

Πρόληψη Για προληπτικούς λόγους πρέπει να χρησιμοποιούνται συνθετικές μεμβράνες αιμοκάθαρσης, επειδή μειώνουν την υποξαιμία, ελαττώνοντας την ενεργοποίηση του συμπληρώματος και τη συσσώρευση των αιμοπεταλίων στα πνευμονικά τριχοειδή. Πρέπει επίσης να χρησιμοποιούνται διαλύματα A/K με λιγότερα διττανθρακικά, αφού μπορεί να μειώσουν την αλκάλωση και την υποξαιμία. Και τέλος είναι απαραίτητη η χορήγηση οξυγόνου σε ασθενείς υψηλού κινδύνου, με την έναρξη της αιμοκάθαρσης (Daugirdas et al, 2008& Αγραφιώτης 2003).

11. Οξεία αιμόλυση

Η εκδήλωση οξείας αιμόλυσης στη διάρκεια της αιμοκάθαρσης ανήκει στις σοβαρές επιπλοκές που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης. Τα πρώτα έτη της αιμοκάθαρσης η αιμόλυση (ρήξη των ερυθρών αιμοσφαιρίων) παρατηρούνταν σε ποσοστό 2%, ενώ σήμερα η συχνότητά της μειώθηκε σημαντικά.

Ορισμός: Το «τραύμα» των ερυθρών αιμοσφαιρίων το μπορεί να είναι ωσμωτικό, θερμικό, μηχανικό ή χημικό. Οι παράγοντες οι οποίοι ευθύνονται για την πρόκληση της αιμόλυσης σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς, είναι πολλαπλής αιτιολογίας και διαχωρίζονται σε ωσμωτικούς, θερμικούς, μηχανικούς και χημικούς.

Στα ωσμωτικά αίτια αιμόλυσης υπάγονται, τα υπότονα ή υπέρτονα διαλύματα αιμοκάθαρσης, καθώς και τα υπότονα ή υπέρτονα υγρά αναπλήρωσης που χορηγούνται κατά τη διάρκεια αιμοκάθαρσης, αιμοδιαδιήθησης ή on-line αιμοδιαδιήθησης. Για την ακατάλληλη ωσμωτικότητα του διαλύματος αιμοκάθαρσης μπορεί να ευθύνεται η λανθασμένη σύσταση αναλογίας συμπυκνωμένου διαλύματος και επεξεργασμένου νερού. Αυτή η αιτία μπορεί να προκύψει, είτε επειδή υπάρχει κάποια απόφραξη στο δοχείο με το συμπυκνωμένο διάλυμα ή επειδή δυσλειτουργεί η αντλία αναλογικής σύστασης διαλύματος ή ακόμη επειδή υπάρχει λανθασμένη σύνθεση στο συμπυκνωμένο διάλυμα. Επίσης, η βλάβη του οργάνου που ελέγχει την αγωγιμότητα, μπορεί να δημιουργήσει διάλυμα με λανθασμένη σύσταση. Αιμόλυση λόγω μεταβολής της ωσμωτικότητας του αίματος μπορεί να προκύψει και ιατρογενώς. Αυτό μπορεί να συμβεί, είτε από την ταχεία χορήγηση μεγάλης ποσότητας υπέρτονου NaCl (15%), για την αντιμετώπιση κραμπών ή υπότασης ή από τη χορήγηση υπότονου απεσταγμένου ύδατος ως διαλυτικού φαρμάκου ή από λάθος χορήγηση υπότονου υγρού αναπλήρωσης.

Θερμικά αίτια Το υπερβολικά θερμό (>42 °C) διάλυμα αιμοκάθαρσης μπορεί να προκαλέσει αιμόλυση. Στα θερμικά αίτια αιμόλυσης κατά τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης περιλαμβάνονται, είτε η λανθασμένη θερμορύθμιση του θερμαντικού του μηχανήματος ή η ανεπάρκεια του οργάνου ελέγχου της θερμοκρασίας, σε συνδυασμό με ανεπάρκεια του μηχανισμού παράκαμψης του διαλύματος.(Berkers 1975)

Μηχανικά αίτια Έχει αναφερθεί επιδημία αιμόλυσης λόγω κατασκευαστικού ελαττώματος στο σημείο σύνδεσης στην έξοδο του φίλτρου προς τη γραμμή του αίματος με τη φλεβική αεροπαγίδα (CDC, 1998).

Στα μηχανικά αίτια αιμόλυσης είναι πιθανό να έχει συμβεί κάμψη της αρτηριακής γραμμής του αίματος του εξωσωματικού κυκλώματος μεγαλύτερη από 250 mmHg (<-250 mmHg). Τα ερυθρά αιμοσφαίρια μπορεί να αντέξουν σε υψηλή θετική

πίεση ($>+2.000$ mmHg) αλλά είναι ευαίσθητα σε μέτρια αρνητική πίεση (<-250 mmHg).

Αύξηση της αρτηριακής πίεσης του αίματος στο εξωσωματικό κύκλωμα μπορεί να συμβεί όταν η διάμετρος της βελόνας δεν βρίσκεται σε αντιστοιχία με την αντλία αίματος, το οποίο συμβαίνει με βελόνες με μικρού εύρους αυλό και υψηλές ροές αίματος. Επίσης αύξηση συμβαίνει, όταν υπάρχει «τσάκισμα» των γραμμών αίματος ή του καθετήρα αιμοκάθαρσης. (Techert 2007)

Χημικά αίτια Τέλος, στα χημικά αίτια αιμόλυσης περιλαμβάνονται οξειδωτικές ουσίες όπως είναι ο χαλκός, που σήμερα δεν αποτελεί πρόβλημα επειδή δεν χρησιμοποιούνται σωληνώσεις από χαλκό και η χλωραμίνη και η χλωρίνη που χρησιμοποιούνται ως βακτηριοστατικοί παράγοντες στις δεξαμενές του νερού της πόλης και τα νιτρικά, όταν υπάρχουν σε νερό γεώτρησης που χρησιμοποιείται για παρασκευή διαλύματος αιμοκάθαρσης. Η ύπαρξη φορμαλδεΰδης στο διάλυμα αιμοκάθαρσης από ελειπές ξέπλυμα φίλτρου αιμοκάθαρσης, στο υδραυλικό κύκλωμα του μηχανήματος, συστήματος επεξεργασίας νερού ή συστήματος. (Murcut 2007)

Συμπτώματα Η οξεία αιμόλυση εκδηλώνεται με αδιαθεσία, ναυτία, πόνο στο στήθος, δύσπνοια, κοιλιακό πόνο, πόνο στην πλάτη, έμετο, κυάνωση, κεφαλαλγία, διανυγές αίμα στη φλεβική γραμμή, εντοπισμένο αίσθημα καψίματος και πόνου στο σημείο της αγγειακής προσπέλασης που επιστρέφει το αίμα.

Σε μαζική αιμόλυση παρατηρείται *θετική δοκιμασία ροζ* (ροζ εμφάνιση ορού). Η οποία οφείλεται στη σχεδόν πλήρη απώλεια της απτοσφαιρίνης. Τα επίπεδα της γαλακτικής αφυδρογονάσης και της ελεύθερης αιμοσφαιρίνης στον ορό είναι αυξημένα. Η οξεία αιμόλυση μπορεί να γίνει απειλητική για τη ζωή και να οδηγήσει σε επιπλοκές όπως αναιμία, υπερκαλιαιμία και παγκρεατίτιδα (Junglee, 2010 & Marisler, 1970).

11.1. Πρόληψη αιμόλυσης

Για την αποφυγή της αιμόλυσης επιβάλλεται ο κατάλληλος έλεγχος της αγωγιμότητας και της θερμοκρασίας του διαλύματος αιμοκάθαρσης, πριν αρχίσει η συνεδρία. Επίσης θα πρέπει να ελέγχονται όλα τα όρια των συναγερμών και να

καθορίζονται οι σωστές αποκλίσεις, χωρίς να παρεκκλίνουν από τα προτεινόμενα ασφαλή όριά τους. Θα πρέπει να τηρείται η απαιτούμενη συντήρηση των οργάνων ελέγχου, των συναγερμών και των μηχανισμών παράκαμψης. Επιβάλλεται η λειτουργία ενεργοποίησης του μηχανισμού παράκαμψης που θα καθορίζει τη διακοπή της ροής του αίματος στο φίλτρο πριν την έναρξη της αιμοκάθαρσης.

Τα υπέρτονα διαλύματα θα πρέπει να χορηγούνται διαλυμένα σε φυσιολογικό ορό και σε διάρκεια περίπου 30 sec. Η αρτηριακή πίεση πριν την αντλία αίματος στο μηχανήμα A/K πρέπει να ελέγχεται και να μη ξεπερνά τα κατώτερα όρια των -250 mmHg.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σωληνώσεις από χαλκό στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού και στο κύκλωμα παρασκευής του διαλύματος αιμοκάθαρσης. Στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού είναι επιβεβλημένη η τοποθέτηση φίλτρου άνθρακα για την αφαίρεση των χλωραμινών. Πρέπει με έλεγχο να αποκλείεται η παρουσία φορμαλδεΐδης στο σύστημα του νερού, στο φίλτρο αιμοκάθαρσης και στο σύστημα προετοιμασίας του διαλύματος αιμοκάθαρσης (EN-EN gr).

11.2.Αντιμετώπιση αιμόλυσης

Σε περίπτωση οξείας αιμόλυσης επιβάλλεται η διακοπή της αντλίας αίματος αιμοκάθαρσης, η άμεση απόφραξη της φλεβικής γραμμής αίματος και η μη επιστροφή του αιμολυμένου αίματος στον ασθενή, καθώς τα αιμολυμένα αιμοσφαίρια έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε κάλιο. Στη συνέχεια πρέπει να ελέγχονται τα ζωτικά σημεία, η ύπαρξη υπότασης, η μεταβολή στην αναπνοή και η σύνδεση του ασθενούς με τον καρδιογράφο για έλεγχο αρρυθμιών.

Θα πρέπει να ελέγχεται ο αιματοκρίτης και οι ηλεκτρολύτες του ασθενούς, επειδή σε σοβαρή αιμόλυση μπορεί να συμβεί οξεία αναιμία και ως επακόλουθο της αιμόλυσης μπορεί να αναπτυχθεί υπερκαλιαιμία. Θεραπευτικά χορηγείται οξυγόνο και αν είναι απαραίτητο, αναπληρώνεται ο όγκος με υγρά και αν τα συμπτώματα είναι σοβαρά ο ασθενής πρέπει να μεταγγίζεται (en-en.gr).

12.Σύνδρομο ρήξης της ωσμωτικής ισορροπίας στην αιμοκάθαρση (D/S)

Το D/S είναι ένα σπάνιο σύνδρομο το οποίο συνήθως εμφανίζεται σε νεοεντασόμενους ασθενείς και ιδιαίτερα σε αυτούς με ουρία πάνω από 175mg/dl. Ορίζεται ως ένας συνδυασμός συστηματικών και νευρολογικών συμπτωμάτων συνοδευόμενο από ηλεκτροεγκεφαλογραφικά ευρήματα. Οφείλεται πρωτίστως στο εγκεφαλικό οίδημα. Το σύνδρομο ρήξης της οσμωτικής ισορροπίας περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1962. Αποτελεί μία σπάνια διαταραχή του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) η οποία εξακολουθεί να είναι ένα σημαντικό κλινικό πρόβλημα των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών.(Patel 2008)

Στους προδιαθεσικούς παράγοντες περιλαμβάνονται η σοβαρή μεταβολική οξέωση, η μεγάλη ηλικία, οι παιδιατρικοί ασθενείς και τα προϋπάρχοντα νοσήματα του ΚΝΣ, όπως οι επιληπτικές κρίσεις.

Κλινικές εκδηλώσεις: Τα κλινικά συμπτώματα εκδηλώνονται κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά τη συνεδρία. Στα πρώιμα συμπτώματα περιλαμβάνονται κεφαλαλγία, ναυτία, αποπροσανατολισμός, ανησυχία, άμβλυνση της όρασης και αστάθεια. Σε ασθενείς με πιο σοβαρό D/S παρουσιάζονται σύγχυση, σπασμοί, κώμα ακόμη και θάνατος. Ορισμένα ήπια σημεία και συμπτώματα όπως μυϊκές κράμπες, ανορεξία και ζάλη που εμφανίζονται προς το τέλος της αιμοκάθαρσης μπορεί να αποτελούν μέρος του συνδρόμου D/S αλλά θα πρέπει να αποκλείονται άλλες καταστάσεις, που μπορεί να εκδηλωθούν με παρόμοια συμπτώματα. Τέτοιες καταστάσεις είναι η ίδια η ουραιμία, το υποσκληρίδιο αιμάτωμα, οι μεταβολικές διαταραχές, υπονατρίαμία, υπογλυκαιμία και η φαρμακευτική εγκεφαλοπάθεια (Arieff, 1994).

12.1 Πρόληψη και αντιμετώπιση

Για την πρόληψη του D/S, η πρώτη αιμοκάθαρση θα πρέπει να γίνεται με ήπιες παραμέτρους. Η παροχή στην αντλία αίματος του μηχανήματος να μη ξεπερνά τα 200

ml/min, η διάρκεια της θεραπείας να είναι μικρότερη από 2 ώρες, το διάλυμα αιμοκάθαρσης να περιέχει Na 143-146 mEq/L με γλυκόζη και το φίλτρο να είναι μικρής επιφάνειας. Δεν θα πρέπει η μεταβολή στην ελάττωση της ουρίας να ξεπερνά το 40%. Η αιμοκάθαρση λαμβάνεται καθημερινά για 3-4 συνεχόμενες ημέρες και αν γίνει καλά ανεκτή η θεραπεία, ο ρυθμός ροής του αίματος να αυξάνει κατά 50 ml/min και η διάρκεια της αιμοκάθαρσης να αυξάνει κατά 30 min καθημερινά, μέχρι ο ρυθμός ροής αίματος να φτάσει τα 300-400 ml/min και η διάρκεια της συνεδρίας τις 4 και πλέον ώρες. Αν ο ασθενής είναι υπερυδατωμένος, θα πρέπει η αφαίρεση μεγάλου μέρους των πλεοναζόντων υγρών να γίνεται με μεμονωμένη υπερδιήθηση (ξηρά αιμοκάθαρση) (Silver, 1995).

13.Καρδιακή ανακοπή

Η κύρια αιτία θανάτου των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών είναι τα καρδιακά νοσήματα. Ευθύνονται για το 45% όλων των θανάτων και στο 60% αυτών ο θάνατος είναι αιφνίδιος. Στις αιτίες καρδιακής ανακοπής περιλαμβάνονται οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές, οι διαταραχές του καρδιακού ρυθμού, το έμφραγμα του μυοκαρδίου, ο καρδιακός επιπωματισμός, η σημαντική εμβολή αέρα, η μεγάλη αιμόλυση, η απώλεια μεγάλης ποσότητας αίματος, η υπερθερμία εξαιτίας αυξημένης θερμοκρασίας του διαλύματος αιμοκάθαρσης και η μη ασφαλής σύνθεση του διαλύματος αιμοκάθαρσης.

Η επιβεβαίωση της καρδιακής ανακοπής θα προκύψει από την απουσία καρδιακών ώσεων και σφυγμού στις καρωτίδες, την έλλειψη αυτόματης αναπνοής, τη μη απάντηση στα ερεθίσματα και την ασυστολία ή την κοιλιακή μαρμαρυγή στο ηλεκτροκαρδιογράφημα (Daugirdas, 2008).

13.1.Πρόληψη- Αντιμετώπιση

Για την αποφυγή αυτής της επιπλοκής θα πρέπει να προλαμβάνονται οι καταστάσεις που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε καρδιακή ανακοπή, όπως το *shock*

και η ταχεία μεταβολή του K σε επιρρεπείς ασθενείς. Απαιτείται προσεκτική εκτίμηση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης και ηλεκτροκαρδιογραφικός έλεγχος κατά την αιμοκάθαρση σε ασθενείς υψηλού κινδύνου.

Σε περίπτωση καρδιακής ανακοπής, αφού εκτιμηθούν τα σημεία που αναφέρθηκαν παραπάνω, θα πρέπει να αρχίζει άμεσα η παροχή πρώτων βοηθειών καρδιο-αναπνευστικής αναζωογόνησης σύμφωνα με τις Διεθνείς οδηγίες.

Θα πρέπει να διακόπτεται η αιμοκάθαρση και να επιστρέφεται το αίμα στον ασθενή, αν θεωρείται κατάλληλο. Αν η ανακοπή συμβεί στην έναρξη της αιμοκάθαρσης, δεν επιστρέφεται το αίμα, επειδή μπορεί να ευθύνεται κάποιο τεχνικό πρόβλημα. Σε τέτοια περίπτωση πρέπει να αποστέλλεται για εργαστηριακό έλεγχο το αίμα του ασθενούς και το διάλυμα αιμοκάθαρσης. Το φίλτρο και οι γραμμές θα πρέπει να φυλάσσονται για πιθανή περαιτέρω ανάλυση και το μηχάνημα αιμοκάθαρσης πρέπει να ελέγχεται για αποκλεισμό δυσλειτουργίας κάθε εξαρτήματος (Σαμιώτης, 2012).

14.Αιφνίδιος καρδιακός θάνατος

Ως αιφνίδιος καρδιακός θάνατος ορίζεται ο θάνατος που συμβαίνει σε διάστημα μιας ώρας από την παρουσία βεβαιωμένης καρδιακής ανακοπής ή σε περίπτωση μη επικυρωμένου θανάτου που προέκυψε αναπάντεχα ή ο ασθενής ήταν σε καλή κατάσταση τουλάχιστον τις τελευταίες 24 ώρες και δεν εξακριβώθηκε άλλη αιτία θανάτου ή οποιαδήποτε εκτός νοσοκομείου εμφάνιση απρόβλεπτου καρδιακού θανάτου.

Σε ασθενείς με ΧΝΝ ο κίνδυνος αιφνίδιου θανάτου αυξάνει γραμμικά με τη μείωση της νεφρικής λειτουργία. Η καρδιακή νόσος είναι η συχνότερη αιτία θανάτου στους αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς και αφορά στο 45% όλων των θανάτων. Ο αιφνίδιος θάνατος ευθύνεται για το 60% των καρδιακών ή το 27% όλων των θανάτων σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς και ασθενείς υπό περιτοναϊκή κάθαρση. Ο ρυθμός των καρδιακών ανακοπών ανέρχεται σε 7 ανά 100.000 συνεδρίες ή 93 ανά 1.000 ασθενών-έτη το πρώτο έτος της αιμοκάθαρσης και 164 ανακοπές ανά 1.000 ασθενών-έτη στο τέταρτο έτος της αιμοκάθαρσης (Kamík, 2001).

Στους παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνονται η καρδιομυοπάθεια, η υπερτροφία

της αριστεράς κοιλίας, η ίνωση του μυοκαρδίου, η στεφανιαία νόσος, οι κοιλιακές αρρυθμίες, η αποφρακτική άπνοια ύπνου και ο σακχαρώδης διαβήτης.

Ο κίνδυνος καρδιακής ανακοπής είναι μεγάλος όταν χρησιμοποιείται διάλυμα αιμοκάθαρσης με συγκέντρωση K 0 ή 1 mEq/L. Η υπασβεστιαμία μετά την αιμοκάθαρση σχετίζεται με παράταση του διαστήματος QTc. Η αύξηση του φωσφόρου επίσης αυξάνει τον κίνδυνο, όπως και η υπερφόρτωση με σίδηρο. Η άπνοια ύπνου παρατηρείται στο 21-47% των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών σε σχέση με το 2-4% του γενικού πληθυσμού. Το 40% των ασθενών που κατέληξαν από αιφνίδιο θάνατο συνέβη τις πρωινές ώρες στο κρεβάτι τους, μπορεί να προήλθε από την αποφρακτική άπνοια ύπνου (Σαμιώτης, 2012).

15.Πήγματα στο εξωσωματικό κύκλωμα αιμοκάθαρσης

Τα αίτια που συμβάλλουν στη δημιουργία πηγμάτων στο φίλτρο και στις γραμμές αιμοκάθαρσης είναι η ελλιπής αντιπηκτική αγωγή, η χαμηλή αντλία αίματος στο μηχανήμα κατά τη διάρκεια της συνεδρίας ή παρουσία αέρα στις γραμμές λόγω μη σωστής προετοιμασίας του μηχανήματος.

Η παρουσία πηγμάτων στο κύκλωμα του αίματος μπορεί να διαπιστωθεί από την ινική κατά το στάξιμο (είσοδο) του αίματος στα ποτηράκια, τα εμφανή πήγματα, την αυξημένη φλεβική πίεση, το σκούρο χρώμα αίματος στις γραμμές ή στα ποτηράκια, τη συγκέντρωση σκοτεινόχρωμου αίματος στο ποτηράκι ή στο φίλτρο αιμοκάθαρσης, αλλά και από τον ηχητικό συναγερμό της διαμεμβρανικής πίεσης.

15.1. Πρόληψη Αντιμετώπιση

Σε παρουσία πηγμάτων στο εξωσωματικό κύκλωμα επιβάλλεται ο έλεγχος του μηχανήματος για τον αποκλεισμό ύπαρξης χαλαρών συνδέσεων της αρτηριακής βελόνας ή του αρτηριακού σκέλους του καθετήρα με τη γραμμή του εξωσωματικού κυκλώματος καθώς και της πιθανότητας παράληψης χορήγησης αντιπηκτικών κατά τη διαδικασία έκπλυσης του φίλτρου αιμοκάθαρσης ή της συστηματικής χορήγησης με

την έναρξη της αιμοκάθαρσης. Σε τέτοιες περιπτώσεις απαιτείται η ασφαλής σύνδεση ή η επαρκής χορήγηση αντιπηκτικών, αντίστοιχα.

Ελέγχεται η βατότητα της αγγειακής πρόσβασης και αν δεν είναι ικανοποιητική, επιβάλλεται η διόρθωσή της. Σε ανεπαρκή παροχή από τον κεντρικό καθετήρα αιμοκάθαρσης, ελέγχεται η ακεραιότητα του καθετήρα. Αν δεν υπάρχει τέτοιο πρόβλημα, τότε πιθανά οφείλεται σε δημιουργία ινικής γύρω από το ενδαγγειακό άκρο του καθετήρα κι αυτό παρεμποδίζει την επαρκή παροχή αίματος. Σε αυτή την περίπτωση χορηγείται θρομβολυτικό για τη διάλυση της ινικής και σε αποτυχία η αντικατάσταση του καθετήρα (en-en, Daugirdas 2008)).

16. Διαρροή αίματος

Η διαρροή αίματος προς το διάλυμα αιμοκάθαρσης μπορεί να συμβεί μέσα στο φίλτρο, λόγω ρήξης της μεμβράνης του. Στις ενδείξεις διαρροής αίματος περιλαμβάνεται η ενεργοποίηση του αντίστοιχου συναγερμού και η θετική δοκιμασία παρουσίας αίματος στο διάλυμα της αιμοκάθαρσης.

Σε περίπτωση θετικής δοκιμασίας παρουσίας αίματος πρέπει να διακόπτεται η αιμοκάθαρση και να μην επιστρέφεται το αίμα στον ασθενή. Ενώ, αν είναι αρνητική η δοκιμασία, πρέπει να αλλάζει το μηχάνημα.

17. Εμβολή αέρα

Πρόκειται για δυνητικά θανατηφόρο επιπλοκή. Όλα τα μηχανήματα αιμοκάθαρσης διαθέτουν ανιχνευτή και σύστημα ενεργοποίησης και παγίδευσης φυσαλίδων αέρα, για την αποφυγή της εισόδου αέρα στον ασθενή. Η συχνότερη αιτία αυτής της διαταραχής είναι η είσοδος αέρα στο σύστημα κατά κύριο λόγο από το τμήμα πριν την αντλία αίματος, όπου υπάρχει ένα σύστημα αρνητικής πίεσης και από τα σημεία της αγγειακής προσπέλασης με την αρτηριακή βελόνα.

Άλλες σημαντικές αιτίες είναι η κένωση της φιάλης διαλύματος που χορηγείται ενδοφλέβια, η είσοδος αέρα στις γραμμές αίματος του εξωσωματικού κυκλώματος πριν την αντλία αίματος, η χαλαρή σύνδεση γραμμής με την αγγειακή προσπέλαση, η ατελής αφαίρεση αέρα κατά τη διαδικασία έκπλυσης του φίλτρου, η αφαίρεση της αρτηριακής βελόνας ενώ λειτουργεί η αντλία αίματος, η μη λειτουργία του ανιχνευτή αέρα και του συναγερμού, οι απώλειες από τις συνδέσεις, η αποσύνδεση των γραμμών αίματος, η είσοδος αέρα από τα ανοιχτά σκέλη του κεντρικού καθετήρα αιμοκάθαρσης με την εισπνοή του ασθενή, ο ανεπαρκής έλεγχος για επιβεβαίωση των ασφαλών συνδέσεων πριν την έναρξη αιμοκάθαρσης ή ο λανθασμένος έλεγχος.

Η εμβολή αέρα χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση στο εξωσωματικό κύκλωμα κενού αέρος ή αφρού (ρόδινο χρώμα) στη φλεβική γραμμή. Τα συμπτώματα της εμβολής αέρα εξαρτώνται από τη θέση του ασθενούς κατά τη στιγμή του συμβάντος.

Αν ο ασθενής είναι σε καθιστή θέση ή είναι στο κρεβάτι με το κεφάλι σε υψηλότερο σημείο από το σώμα, ο αέρας που θα εισέλθει στη φλεβική κυκλοφορία μπορεί να ανέβει στο φλεβικό σύστημα του εγκεφάλου από τις σφαγίτιδες, χωρίς να περάσει από την καρδιά. Αυτή η απόφραξη, της φλεβικής απορροής αίματος του εγκεφάλου, μπορεί να προκαλέσει απώλεια των αισθήσεων, ήπια ημιπάρεση, σύγχυση σπασμούς κώμα και θάνατο. (Halliday 1994)

Αντίστοιχα, αν ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση στο κρεβάτι και στο δεξί πλάι, κατά την είσοδο του αέρα στη φλεβική κυκλοφορία, ο αέρας θα πάει στο δεξιό κόλπο και τη δεξιά κοιλία και μετά με τις πνευμονικές αρτηρίες στους πνεύμονες και τα συμπτώματα που θα έχει θα είναι βήχας, δύσπνοια, κυάνωση ή γκριζό χρώμα, διάταση των φλεβών του τραχήλου, πόνος στο στήθος, ταχυκαρδία και πιθανά καρδιακή ή/και αναπνευστική ανακοπή. Μικρή ποσότητα αέρα μπορεί να περάσει στην αριστερή κοιλία, καταλήγοντας σε αρτηριακή εμβολή αέρα στον εγκέφαλο και την καρδιά. Αυτό μπορεί να προκαλέσει αρρυθμίες και οξεία νευρολογική συνδρομή.

Αν ο ασθενής είναι ξαπλωμένος σε θέση *Trendelenburg* ο αέρας θα περάσει στα κάτω άκρα, δημιουργώντας περιοχές με κυάνωση.

Όλα τα παραπάνω κλινικά σημεία και συμπτώματα αφορούν σε μεγάλα έμβολα αέρος. Εκτός απ' αυτό είναι δυνατή η δημιουργία μικρο-φουσαλίδων κατά τη διάρκεια

της αιμοκάθαρσης. Τα σύγχρονα μηχανήματα αιμοκάθαρσης αδυνατούν να εντοπίσουν τις μικρο-φυσαλίδες και να ενεργοποιήσουν το σύστημα συναγερμού σε δόσεις έγχυσης αέρα μικρότερες από 0,1 ml/kgΣΒ/min σε διακεκομμένες εγχύσεις και 0,03 ml/kgΣΒ/min σε συνεχείς εγχύσεις, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να αποτρέψουν την είσοδο των μικρο-φυσαλίδων στο φλεβικό σύστημα. Οι μικρο-φυσαλίδες συνήθως δεν οδηγούν στην εμφάνιση οξέων συμπτωμάτων στους ασθενείς, αλλά θεωρείται ότι προκαλούν πνευμονική υπέρταση και μακροπρόθεσμα χρόνιες μεταβολές στον εγκέφαλο.(Daugirdas 2008)

17.1 Πρόληψη-Αντιμετώπιση

Το πρώτο βήμα στη θεραπεία της εμβολής αέρα είναι το κλείσιμο της φλεβικής γραμμής και η διακοπή λειτουργίας της αντλίας αίματος. Στη συνέχεια τοποθετείται ο ασθενής σε θέση *Trendelenburg* γυρισμένος στο αριστερό πλάι, για να εγκλωβιστεί ο αέρας στη δεξιά κοιλία μακριά από τις πνευμονικές βαλβίδες ή στα κάτω άκρα. Χορηγείται 100% οξυγόνο, με μάσκα ή διαμέσου ενδοτραχειακού σωλήνα, αν ο ασθενής είναι αναίσθητος, για την αντιμετώπιση της δύσπνοιας και του στερνικού πόνου και φυσιολογικός ορός σε περίπτωση υπότασης. Εάν ο αέρας εγκλωβιστεί στην καρδιά, μπορεί να είναι απαραίτητη η αναρρόφηση του αέρα από τη δεξιά κοιλία, με διαδερμική είσοδο βελόνας.

Για προληπτικούς λόγους θα πρέπει να ελέγχεται αν είναι ενεργός και αν λειτουργεί σωστά ο ανιχνευτής αέρα. Επίσης πρέπει να γίνεται έλεγχος αν όλες οι συνδέσεις του εξωσωματικού κυκλώματος έγιναν με ασφάλεια. Η επιστροφή του αίματος στον ασθενή θα πρέπει να γίνεται με φυσιολογικό ορό και όχι με αέρα. Κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, ο φυσιολογικός ορός να χορηγείται κατά ώσεις και όχι σε συνεχή έγχυση. Επιβάλλεται ο προσεκτικός έλεγχος των σημείων χορήγησης υγρών διαλυμάτων ή αίματος.

Σε περιπτώσεις ανίχνευσης φυσαλίδων αέρα στο εξωσωματικό κύκλωμα, θα πρέπει το αίμα στο ποτηράκι να βρίσκεται στα ανώτερα επίπεδα, να αντικαθίσταται άμεσα η κενή φιάλη χορηγούμενου φυσιολογικού ορού, να ελέγχονται οι συνδέσεις των γραμμών με την αρτηριακή φίστουλα ώστε να είναι σφιχτές, να καθηλώνονται οι βελόνες με ασφάλεια και να ακολουθείται η σωστή διαδικασία έκπλυσης του φίλτρου,

της σύνδεσης και αποσύνδεσης ασθενούς με το εξωσωματικό κύκλωμα (en-en & Daugirdas, 2008).

18. Απώλεια αίματος

Κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης μπορεί να υπάρξει απώλεια μεγάλης ποσότητας αίματος η οποία μπορεί να προέρχεται, είτε από το εξωσωματικό κύκλωμα είτε από την αγγειακή προσπέλαση.

Στις αιτίες του εξωσωματικού κυκλώματος συγκαταλέγονται ο τυχαίος ή μετά από τραυματισμό διαχωρισμός των γραμμών αίματος, η αφαίρεση της φλεβικής βελόνας από την αγγειακή προσπέλαση, η αποσύνδεση των βελονών από τις γραμμές αίματος ή η ρήξη ανευρύσματος της αγγειακής πρόσβασης.

Επίσης, απώλεια αίματος μπορεί να συμβεί σε περίπτωση αποσύνδεσης του πώματος του κεντρικού φλεβικού καθετήρα αιμοκάθαρσης και παραμονής ανοικτού του κλιπ ή ανεπαρκούς απόφραξης ή σε τυχαία αποσύνδεση του καθετήρα από τη γραμμή αίματος. Σπάνια, μπορεί να διαπιστωθούν απώλειες αίματος στο διάλυμα αιμοκάθαρσης ένεκα ρήξης της μεμβράνης του φίλτρου. Αν αυτό συμβεί, θα οφείλεται σε ανεπαρκή λειτουργία του ανιχνευτή αίματος.

Ακόμη μεγάλη απώλεια αίματος μπορεί να εμφανιστεί σε ρήξη ανευρύσματος της αγγειακής προσπέλασης. Η εστία της αιμορραγίας συνήθως είναι εμφανής και ο ασθενής μπορεί να παρουσιάσει καταπληξία, σπασμούς και εμέτους (Saeed, 2011).

18.1. Πρόληψη

Για την πρόληψη της απώλειας αίματος κατά την αιμοκάθαρση θα πρέπει όλες οι συνδέσεις των γραμμών με τις βελόνες να ασφαρίζονται σφιχτά. Οι βελόνες να σταθεροποιούνται με ταινία στα σημεία πρόσβασης της αγγειακής προσπέλασης για να αποφεύγεται σημαντική μετακίνηση σε κάθε κατεύθυνση. Οι συνδέσεις των βελονών με τις γραμμές αίματος να διαθέτουν ειδική ασφαλή σύνδεση για μεγαλύτερη ασφάλεια.

Η αγγειακή προσπέλαση και το εξωσωματικό κύκλωμα κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης θα πρέπει να βρίσκονται εντός του οπτικού πεδίου του προσωπικού της μονάδας. Οι καθετήρες αιμοκάθαρσης να ασφαρίζονται με το κατάλληλο πώμα. Οι γραμμές στην αντλία αίματος να τοποθετούνται σωστά. Θα πρέπει να γίνεται επιβεβαίωση της σωστής λειτουργίας του ανιχνευτή αίματος στο διάλυμα αιμοκάθαρσης (Ball, 2013).

18.2.Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της απώλειας αίματος κατά την αιμοκάθαρση γίνεται άμεσα διακοπή στην αντλία αίματος και τοποθετούνται σφιγκτήρες και στις δύο θέσεις που αποσυνδέθηκαν ή στον καθετήρα αιμοκάθαρσης, ασκείται πίεση στο σημείο αιμορραγίας και χορηγείται οξυγόνο. Αν η απώλεια αίματος είναι σημαντική και διαπιστωθεί υπόταση, πρέπει να χορηγείται φυσιολογικός ορός (Pasklinski et al, 2011 & Georgiadis, 2012).

19.Αιμάτωμα

Η δημιουργία αιματώματος τις περισσότερες φορές οφείλεται σε κακό χειρισμό κατά την παρακέντηση της αγγειακής προσπέλασης. Το αιμάτωμα μπορεί να είναι επιφανειακό και να γίνει εμφανές αμέσως μετά το τέλος της παρακέντησης ή διάχυτο, και να γίνει αντιληπτό αρκετές ώρες μετά το τέλος της συνεδρίας.

19.1.Πρόληψη

Η πρόληψη συνίσταται στην ιδιαίτερη προσοχή κατά την παρακέντηση, αλλά και στην παρακολούθηση της ένδειξης της φλεβικής πίεσης στον πίνακα ελέγχου του μηχανήματος αιμοκάθαρσης καθ' όλη τη διάρκεια της συνεδρίας. Ο νοσηλευτής πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τις περιπτώσεις όπου ο ασθενής έχει πόνο και να ελέγχει το σημείο παρακέντησης, ακόμη κι όταν οι ενδείξεις του μηχανήματος δε δημιουργούν υποψίες για αιμάτωμα.

19.2.Αντιμετώπιση

Σε περίπτωση δημιουργίας αιματώματος επιβάλλεται η αλλαγή του σημείου παρακέντησης. Μετά τη διαπίστωση δημιουργίας αιματώματος τοποθετούνται ψυχρά

επιθέματα για τον περιορισμό της επέκτασής του. Οι κομπρέσες με διάλυμα αλουμινόνεου και οι ηπαρινούχες αλοιφές θα μπορούσαν να προσφέρουν στη γρήγορη απορρόφηση του αιματώματος και στη μείωση του πόνου (en-en.gr).

20.Ρήξη μεμβράνης φίλτρου

Πρόκειται για μηχανική ρήξη της μεμβράνης του φίλτρου και διαρροή αίματος στο διάλυμα της αιμοκάθαρσης εξαιτίας της αύξησης της υδροστατικής πίεσης του αιματικού διαμερίσματος του φίλτρου πέρα από τα όρια αντοχής του. Το όριο αντοχής κάθε μεμβράνης αναγράφεται στο φύλο οδηγιών χρήσης του φίλτρου και συνήθως είναι 500 mmHg.

Η αύξηση της υδροστατικής πίεσης μπορεί να οφείλεται στην ελαττωματική κατασκευή των μεμβρανών του φίλτρου, στις κακές συνθήκες μεταφοράς των φίλτρων, σε κάμψη (τσάκισμα) της φλεβικής γραμμής από απροσεξία του νοσηλευτή ή του ασθενούς, με συνέπεια να εμποδίζεται η ελεύθερη επιστροφή του αίματος

Σε περίπτωση που η ρήξη δεν γίνει έγκαιρα αντιληπτή ο ασθενής μπορεί να εμφανίσει κεφαλαλγία, εφίδρωση. Η πρόληψη περιλαμβάνει τον έλεγχο της λειτουργίας του συναγερμού *blood leak*, τον έλεγχο της στεγανότητας του φίλτρου και την αποφυγή κακών χειρισμών κατά τη μεταφορά των φίλτρων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης είναι πιθανό να παρουσιαστούν επιπλοκές ποικίλης βαρύτητας. Η κατανόηση των παραγόντων που τις προκαλούν και ο έγκαιρος εντοπισμός τους είναι απαραίτητη προϋπόθεση προκειμένου ο ασθενής να είναι ασφαλής κατά τη διάρκεια της θεραπείας.

Η θεραπευτική ομάδα κατέχει σημαντικό ρόλο στην επιτυχή έκβαση της θεραπείας. Η σωστή εκπαίδευση, που περιλαμβάνει την εκμάθηση και την απόκτηση όλων των εξειδικευμένων γνώσεων και τεχνικών, θα καταστήσει τα μέλη της ικανά να μπορούν να αντιλαμβάνονται, να προλαμβάνουν και να αντιμετωπίζουν επείγουσες καταστάσεις.

Επιπρόσθετα η σωστή και υπεύθυνη ενημέρωση των ασθενών είναι εξίσου καταλυτική, αφού η θεραπεία υποκατάστασης της νεφρικής τους λειτουργίας, θα κυριαρχήσει για το υπόλοιπο της ζωής τους.

Η παρέμβαση πριν την εμφάνιση των επιπλοκών ελαχιστοποιεί τους παράγοντες κινδύνου και προστατεύει τους ασθενείς από ανεπιθύμητες και σοβαρές καταστάσεις οι οποίες ορισμένες φορές μπορεί να αποβούν μοιραίες για τη ζωή τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Jacobs C, Kjellstrand CD, Koch KM, Winchester JF. Replacement of renal function by dialysis, Fourth Edition, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1996
2. Daugirdas JT, Blake PG, Ings TS. Handbook of dialysis, Third Edition, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA, 2001 of Chronic Kidney Disease. 1(.2): p. 26-33.
3. Grams, M.E. et al. Life time in cadence of CKD stages 3-5 in the United States. Am J Kidney Dis. 2013, 62(2): 245-52.
4. Ιωάννης Γ. Βλαχογιάννης. «Κλινική Νεφρολογία και υπέρταση» 2009. IX(27): 495.
5. Derbort, J.J. Support Systems of Dialysis and Transplant Patients - a Descriptive Study. Dialysis & Transplantation. 1988, 17(6): 301-304.
6. Davenport A. Intradialytic complications during heamodialysis. Hemodial Int. 2006, 10(2): 162-7.
7. Stefansson B.V., Brunelli S.M., Cabrera C, et al. Intradialytic hypotension and risk of cardiovascular disease. Clin J Am Soc Nephrol. 2014;9(12):2124-2132.
8. John T. Daugirdas, Peter G. Blake et al. «Εγχειρίδιο Αιμοκάθαρσης» 4η έκδοση 2008. (II)10: 182-206.
9. National Kidney Foundation: KDOQI Clinical Practice Guidelines for Cardiovascular Disease in Dialysis Patients. American Journal of Kidney Diseases, Vol 45, No 4, Suppl 3 (April), 2005: pp S76-S80.
10. Kooman J, Basci A, Pizzarelli F, et al. EBPG guideline on haemodynamic instability. Nephrol Dial Transplant. 2007;22(Suppl 2):ii22-44.
11. Ελληνική Νεφρολογική Εταιρία. «Οδηγίες /Θεραπευτικά πρωτόκολλα Αιμοκάθαρσης» σελ 4-6.
12. Floege J., Johnson R.J., Feehally J. Comprehensive Κλινική Νεφρολογία II 4η έκδοση 2013. 16(91): 1503-1504.

13. Flythe .JE., Inrig J.K., Shafi T, et al. Association of intradialytic blood pressure variability with increased all-cause and cardiovascular mortality in patients treated with long-term hemodialysis. Am J Kidney Dis 2013. 61: 966–974.
14. J. Floege, R. Johnson και J. Feehally. Comprehensive Κλινική Νεφρολογία I 4η έκδοση 2013:1(1) :3-18.
15. Frank H. Netter, MD. Άτλαντας ανατομίας. Μακροσκοπική Ανατομία του Νεφρού.
16. Guyton & Hall. Fisiologia Medica. Seconda edizione 2001. Cap.26 :288-301
17. Mulnroney And Myers. Βασικές αρχές φυσιολογίας του ανθρώπου. Εκδόσεις Πασχαλίδη 2010.
18. Ελληνική Νεφρολογική Εταιρία: «Κλινικές Οδηγίες για την Χρόνια Νεφρική Νοσο». σελ.2.
19. Παπαδημητρίου Μεν. Γ. και συν. Νεφρολογία τόμος I, Ιατρικές Εκδόσεις Α. Σιώκη, Θεσσαλονίκη 1988.
20. KDIGO ,Definition and Classification of Chronic Kidney Disease: A position statement from KDIGO. Kidney International , by the International Society of Nephrology, 2005.67: p. 2089-2100.
- 21.KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. 2(2): p.71-72.
22. ERA-EDTA(European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association) Registry. Annual report 2015.
23. U.S Department of Health and Human Services, accessed May 23, 2018.
- 24.. Ilias Kyritsis, Konstantina Trigka. History of Hemodialysis. Ach. Iatr. 2015.
25. Alderman C. History of dialysis. Nurs Stand. 1988, 3(9): 34-5.
27. Davison R., Sheerin N.S. Prognosis and management of chronic kidney disease (CKD) at the end of life. Postgraduate Medical Journal, 2014, 90(1060): 98-105.
- 28.Ran K.J, Hyde, C. Nephrology nursing practice: more than technical expertise. Journal of Renal Care, 1999, 25.4: 5-8.

29. KDOQI clinical practice guideline for hemodialysis adequacy: 2015 update p.895-901.
30. Clinical practice guidelines for vascular access. Am J Kidney Dis. 2006, 48 Suppl 1: p. S248-73.
31. KDOQI Clinical practice and recommendations, clinical practice guidelines for vascular access, update 2006 244-270.
32. Fitzgerald Jason T., et al. Outcomes of upper arm arteriovenous fistulas for maintenance hemodialysis access. Archives of Surgery, 2004, 139.2: 201-208.
33. Cutch CF. et al 2003. Η αιμοκάθαρση στην κλινική πράξη. Ο ρόλος της υγειονομικής ομάδας. Ιατρικές εκδόσεις: Τεχνόγραμμα, Αθήνα.
34. Jenkins K., Mahon A. Chronic Kidney Disease, stages 4-5: A guide to clinical practice. EDTNA/ERCA Chronic Kidney Disease (CKD) Group, Madrid, Spain 2008, p 86.
35. Floege J., Johnson R.J., Feehally J. Comprehensive Κλινική Νεφρολογία II 4η έκδοση 2013. 16(89): 1478-1488.
36. Γεωργακοπούλου Σ. “Μέθοδοι Εξωνεφρικής Κάθαρσης”.Επιθεώρηση, 2000, 25:6 - 9.
37. Hakim R.M. Clinical implications of hemodialysis membrane biocompatibility. Kidney Int 2005, p. 484 – 94.
38. B.Cannaout, et al. On line hemodiafiltration (technical options and best clinical practices). Hemodiafiltration, Karger 2007, pp110-123.
39. Mandolfo S et al. Evaluation of hygiene and safety controls for on-line paired Hemodiafiltration (PHF). International Journal of Artificial Organs. 2006, 29(2): 160-1.
40. Ouseph R., Ward R. Water Treatmentfor Hemodialysis: Ensuring Patient Safety, Seminars In Dialysis, 15(1),2002, pp.50.
41. Ιωάννης Γ. Βλαχογιάννης. «Κλινική Νεφρολογία και υπέρταση». 2009, IX(26):448-449.

42. Rocco M.V., Paranandi L, et al. Nutritional status in the HEMO Study cohort at baseline. Hemodialysis. Am J Kidney Dis. 2002 Feb;39(2), pp.245- 256.

43. Comity C.M. Long-term dietary management of dialysis patients. II. Composition and planning of the diet and patient education, J Am Diet Assoc. 1968 Nov, 53(5), pp. 445-449.

44. Jungers P., Zingraff J., Man N., Tardieu B: Clinical and biochemical control of the hemodialysis patient. The essentials of hemodialysis, 1978, pp.60-63

45.Ελληνική Νεφρολογική Εταιρία. «Οδηγίες/Θεραπευτικά πρωτόκολλα Αιμοκάθαρσης». σελ 4-6

46. Shoji T, Tsubakihara Y, et al. Hemodialysis-associated hypotension as an independent risk factor for two-year mortality in hemodialysis patients. Kidney Int. 2004, 66: 1212-1220)

47.Johanna Kuipers, Jurjen K. Oosterhuis et al. Prevalence of intradialytic hypotension, clinical symptoms and nursing interventions - a three-months, prospective study of 3818 haemodialysis sessions. BMC Nephrology 2016, 17:21

48. Levy J, Morgan J, Brown E. Oxford handbook of dialysis, Oxford University Press, New York, USA, 2001

49. Avorn J, Winkelmayer WC, Bohn RL, et al. Delayed nephrologist referral and inadequate vascular access in patients with advanced chronic kidney failure. J Clin Epidemiol 2002; 55: 711-716.

50 Ismail N, Neyra R, Hakim R. The medical and economical advantages of early referral of chronic renal failure patients to renal specialists. Nephrol Dial Transplant 199813:246-250.

51. Vonesh EF, Snyder JJ, Foley RN, et al. The differential impact of risk factors on mortality in hemodialysis and peritoneal dialysis. Kidney Int 2004; 66: 2389-2401.

52. Kinchen KS, Sadler J, Brookmeyer R, et al. The timing of specialist evaluation in chronic kidney disease and mortality. Ann Intern Med 2002; 137:479-486

53. Lameire N, Wauters JP, Teruel JL, et al. An update on the referral pattern of patients with end-stage renal disease. Kidney Int Suppl 2002; 80: 27-34.

54. Levin A. Consequences of late referral on patient outcomes Nephrol dial transplant 2000;15 (Suppl 3):8-131.
55. Patel N, Dalal P, Panesar M: Dialysis disequilibrium syndrome: A narrative review. Semin Dial 21: 493–498, 2008
56. Arieff AI: Dialysis disequilibrium syndrome: Current concepts on pathogenesis and prevention. Kidney Int 45: 629–635, 1994
57. Silver SM: Cerebral edema after rapid dialysis is not caused by an increase in brain organic osmolytes. J Am Soc Nephrol 6: 1600–1606, 1995
58. Polaschegg HD: Hemodialysis machine air detectors need not detect microbubbles. Artif Organs 31: 911–912, 2007
59. Tennankore KK, d’Gama C, Farat R, Fung S, Wong E, Chan CT: Adverse technical events in home hemodialysis. Am J Kidney Dis 65: 116–121, 2015
60. King MB, Harmon KR: Unusual forms of pulmonary embolism. Clin Chest Med 15: 561–580, 1994
61. Geissler HJ, Allen SJ, Mehlhorn U, Davis KL, Morris WP, Butler BD: Effect of body repositioning after venous air embolism. An echocardiographic study. Anesthesiology 86: 710–717, 1997.
62. Halliday P, Anderson DN, Davidson AI, Page JG: Management of cerebral air embolism secondary to a disconnected central venous catheter. Br J Surg 81: 71, 1994
63. Techert F, Techert S, Woo L, Beck W, Lebsanft H, Wizemann V: High blood flow rates with adjustment of needle diameter do not increase hemolysis during hemodialysis treatment. J Vasc Access 8: 252–257, 2007
64. Berkes SL, Kahn SI, Chazan JA, Garella S: Prolonged hemolysis from overheated dialysate. Ann Intern Med 83: 363–364, 1975
65. Murcutt G: Guarding against hidden haemolysis during dialysis: An overview. Summary of the EDTNA/ERCA Journal Club discussion Spring 2007. J Ren Care 33: 191–195, 2007
66. Cherkas D: Traumatic hemorrhagic shock: Advances in fluid management. Emerg Med Pract 13: 1–19, 2011
67. Ahlmeijer J, Gydell KH, Hadimeri H, Hernandez I, Rogland B, Strombom U: A new safety device for hemodialysis. Hemodial Int 12: 264–267, 2008
68. Villarroel F, Ciarkowski AA: A survey on hypersensitivity reactions in hemodialysis. Artif Organs 9: 231–238, 1985

69. Sayeed K, Murdakes C, Spec A, Gashti C: Anaphylactic shock at the beginning of hemodialysis. *Semin Dial* 29: 81–84, 2016
70. Müller TF, Seitz M, Eckle I, Lange H, Kolb G: Biocompatibility differences with respect to the dialyzer sterilization method. *Nephron*
71. Warkentin TE, Greinacher A: Heparin-induced anaphylactic and anaphylactoid reactions: Two distinct but overlapping syndromes. *Expert Opin Drug Saf* 8: 129–144, 2009
72. Santosa A, Tan SH, Cheng YK: Recurrent intradialytic heparin induced anaphylaxis: Workup and management. *Asia Pac Allergy* 3: 285–288, 2013
73. Ebo DG, Bosmans JL, Couttenye MM, Stevens WJ: Haemodialysis-associated anaphylactic and anaphylactoid reactions. *Allergy* 61: 211–220, 2006
74. Tielemans C, Madhoun P, Lenaers M, Schandene L, Goldman M, Vanherweghem JL: Anaphylactoid reactions during hemodialysis on AN69 membranes in patients receiving ACE inhibitors. *Kidney Int* 38: 982–984, 199
75. Saeed F, Kousar N, Sinnakirouchenan R, Ramalingam VS, Johnson PB, Holley JL: Blood loss through AV fistula: A case report and literature review. *Int J Nephrol* 2011: 350870, 2011
76. Ball LK: Fatal vascular access hemorrhage: Reducing the odds. *Nephrol Nurs J* 40: 297–303, 2013. Inrig JK. Intradialytic hypertension: a less-recognized cardiovascular complication of hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 2010 March; 55(3): 580-9.
77. Inrig JK, Patel UD, Toto RD, Szczech LA. Association of blood pressure increases during hemodialysis with 2-year mortality in incident hemodialysis patients: a secondary analysis of the Dialysis Morbidity and Mortality Wave 2 Study. *Am J Kidney Dis* 2009 November; 54(5): 881-90.
78. Locatelli F, Cavalli A, Tucci B. The growing problem of intradialytic hypertension. *Nat Rev Nephrol* 2010 January; 6(1): 41-8
79. Inrig JK, Van BP, Kim C, Vongpatanasin W, Povsic TJ, Toto R. Probing the mechanisms of intradialytic hypertension: a pilot study targeting endothelial cell dysfunction. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012 August; 7(8): 1300-9.
80. Inrig JK, Patel UD, Toto RD, et al. Decreased pulse pressure during hemodialysis is associated with improved 6-month outcomes. *Kidney Int* 2009 November; 76(10): 1098-107.
81. Raj DS, Vincent B, Simpson K, et al. Hemodynamic changes during hemodialysis: role of nitric oxide and endothelin. *Kidney Int* 2002 February; 61(2): 697-704.

82. Cirit M, Akcicek F, Terzioglu E, et al. 'Paradoxical' rise in blood pressure during ultrafiltration in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1995; 10(8): 1417-20.

83. Θ.Κ. Αγραφιώτης, Χ.Δ. Συργκανής, Π.Ν. Ζηρογιάννης η αιμοκάθαρση στην κλινική πράξη, Ορόλος της υγειονομικής ομάδας Αθήνα 2003

84.. Dorhout Mees EJ. Rise in blood pressure during hemo -dialysis-ultrafiltration: a "paradoxical" phenomenon? *Int J Artif Organs* 1996 October; 19(10): 569-70

85 Vonesh EF, Snyder JJ, Foley RN, et al. The differential impact of risk factors on mortality in hemodialysis and peritoneal dialysis. *Kidney Int* 2004; 66: 2389-2401.

86. Εικόνες 1,2, 3, διαθέσιμες στο:

<http://www.nefrologiko.gr/scientific-articles/newsid510/31>, [25/02/2020]

87.. https://www.ene.gr/THERAPEFTIKA_PROROKOLLA/TP2_1.pdf [25/02/2020]

88. <http://www.en-en.gr/protokolla-nefrologikis-nosileftikis-praktikis/> [25/02/2020]